NATIONALGEOGRAPHIC.COM.ES | SEPTIEMBRE 2021

NATIONAL GEOGRAPHIC

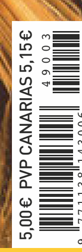
VIAJE A LOS ORÍGENES DE LA TIERRA

CÓMO FUE NUESTRO PLANETA EN SUS INICIOS

DESVELANDO LOS MISTERIOS DEL SISTEMA SOLAR

AFGANISTÁN 20 AÑOS DESPUÉS DEL 11-S

UN ESPECTACULAR ZOO MARINO DE CRISTAL



SUMARIO



2

Desvelando los misterios del sistema solar
Asteroides, cometas y otros fragmentos residuales del proceso de formación de los planetas contienen datos muy valiosos sobre la formación del sistema solar. Los astrónomos creen que el estudio de esos cuerpos menores ayudará a desentrañar los mayores misterios del universo.

POR MICHAEL GRESHKO

24

Viaje a los orígenes de la Tierra
El fotógrafo Olivier Grunewald ha documentado los lugares de la Tierra que expresan las etapas que hicieron posible un mundo único. Nuestro planeta nació del caos, y gracias a circunstancias azarosas y a las fuerzas evolutivas, surgió la vida.

POR EVA VAN DEN BERG
FOTOGRAFÍAS DE OLIVIER GRUNEWALD

En portada
Los estratos multicolores del Monumento Nacional de Vermilion Cliffs, en Arizona, escriben una página de la historia primitiva de la Tierra, de cuando hace unos 200 millones de años comenzó a fragmentarse Pangea.

FOTO: OLIVIER GRUNEWALD

PATRICK H. CORKERY, LOCKHEED MARTIN

REPORTAJES



50

La peligrosa división de Afganistán
Cuando las tropas de Estados Unidos se retiren definitivamente del país en septiembre de este año, ¿qué Afganistán prevalecerá: el que defiende las libertades conquistadas desde 2001 o el que prefiere regresar a la opresión ejercida por los talibanes?

POR JASON MOTLAGH
FOTOGRAFÍAS DE KIANA HAYERI



72

Ecos de vidas perdidas
Los monumentos conmemorativos construidos en los escenarios de los atentados del 11-S incluyen objetos cotidianos que relatan las historias de quienes sufrieron aquella tragedia, supervivientes o víctimas. Son recuerdos del horror que evocan historias de coraje y valentía, pérdida y perseverancia.

POR PATRICIA EDMONDS
FOTOGRAFÍAS DE HENRY LEUTWYLER



90

Un espectacular zoo marino de cristal
Para el maestro de naturalezas muertas Guido Mocafico, esta ha sido una búsqueda prolongada: encontrar y fotografiar una colección de criaturas marinas de cristal, realizada en el siglo XIX por unos artistas del vidrio originarios de Bohemia.

POR NATASHA DALY
FOTOGRAFÍAS DE GUIDO MOCAFICO

SECCIONES



TU FOTO

VISIONES

EXPLORA
Asturias, paraíso de los *birdwatchers*
Apuntando alto
¿Economía circular? ¡De toda la vida!
Criaturas dotadas de un almacenamiento especializado

MOMENTO FOTOGRÁFICO
Belleza cristalizada

INSTINTO BÁSICO
Lidiar con la desmesura

EDITORIAL

EN TELEVISIÓN

PRÓXIMO NÚMERO



Atención al cliente
Teléfono 910 920 129 (de lunes a viernes, de 10 a 15 horas)
Email: suscripciones@rba.es

DE ARRIBA ABAJO: KIANA HAYERI; HENRY LEUTWYLER; GUIDO MOCAFICO

VELUX®

La ventana para tejados

Teletrabajo: transforma tu ático en tu lugar de trabajo



EL CONSEJO PRO

Almudena López de Rego
Arquitecta

Tus actividades deben determinar tu elección de solución de iluminación, no al contrario. Durante el confinamiento, muchas personas testificaron que tenían que cambiar de habitación dependiendo de la hora del día para aprovechar la luz. Para evitar esto, simplemente piensa de antemano en las actividades que deseas llevar a cabo en esta habitación.

Recuerda: ¡Más ventanas = más modularidad!



Luz directa
Despacho colocado bajo las ventanas de tejado.
Ideal para actividades de precisión, escritura, dibujo, lectura...



Luz indirecta
Escritorio colocado perpendicular a las ventanas.
Ideal para trabajar con pantalla.



Descubre 3 soluciones VELUX que se adaptan perfectamente a tu oficina en casa
Referencias, precios, instalación...

velux.es/hogarsaludable

Cuando queremos mejorar nuestras condiciones de trabajo en casa, primero pensamos en comprar un escritorio y una silla cómoda. Pensamos de forma menos espontánea en la luz natural.

Sin embargo, este deseo aparece rápidamente, como una necesidad esencial. Una necesidad vital que llevó al 73% de las personas confinadas en 2020* a trasladar su despacho cerca de los ventanales y disfrutar de la luz y la vista del exterior.
Para trabajar de manera prolongada y eficiente, es necesario abrir el horizonte y mantenerse conectado con el mundo exterior. La luz y el aire fresco son elementos esenciales que mejoran nuestra concentración y productividad en un 15%**. Al instalar varias ventanas en este espacio, obtenemos una triple victoria. ¡Luz, ventilación natural y vistas panorámicas en una sola ventana!

Iluminación multifuncional

La luz que nos da una ventana VELUX 3 en 1, es ideal para una oficina de 15m². Te beneficiarás de una iluminación homogénea para múltiples prácticas. Las actividades de lectura que requieran una media de 500 lux serán muy agradables con iluminación directa bajo las ventanas.
Las cortinas para ventanas de tejado VELUX se adaptan perfectamente a las ventanas de tejado 3 en 1, para controlar con precisión la luz y también satisfacer tus horas en tu oficina. Por último, la vista panorámica te ofrecerá unas agradables horas de trabajo.

Un solo día de instalación

¿Crees que la instalación de una ventana de tejado es larga y complicada? ¡Solo se necesita un día para que un profesional certificado por VELUX lo instale! En definitiva, un trabajo rápido que transforma por completo tu habitación.

** IDHEAL - march/may 2020*
*** Heschong Mahone Group (2003) Windows and Offices: A Study of Office Worker Performance and the Indoor Environment.*



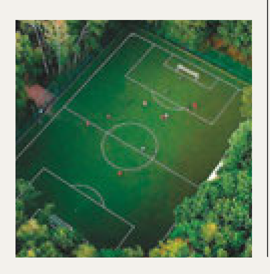
Más historias sobre cómo ayudar al planeta en *natgeo.com/planet*.

Cada día descubrimos iniciativas que mejoran el medio ambiente. Aquí van cinco.

1

VISIÓN DE FUTURO

El primer club español en sumarse a la iniciativa de Clima Neutral de Naciones Unidas
El Real Betis Balompié tiene implantado un sistema con luces led en el estadio Benito Villamarín y pronto instalará placas solares para generar energía para el autoconsumo. A través de su plataforma Forever Green, el club promociona entre sus aficionados soluciones para luchar contra el cambio climático. *realbetisbalompie.es*





2

COSMÉTICA SOSTENIBLE

LA EMPRESA VALENCIANA GREEN CYCLES HA DESARROLLADO LOS PRIMEROS ENVASES DE COSMÉTICA HECHOS CON PLÁSTICO HIDROSOLUBLE, BIODEGRADABLE Y COMPOSTABLE PARA AYUDAR A LA INDUSTRIA Y A LOS CONSUMIDORES A REDUCIR AL MÁXIMO EL USO DE PLÁSTICO TRADICIONAL. *GREEN-CYCLES.COM*



3

RECICLAJE CREATIVO

Crear a partir de residuos
Revolución Limo, empresa formada por diseñadores, interioristas y expertos en medio ambiente, crea piezas de mobiliario únicas a partir de residuos plásticos. El resultado son objetos sostenibles de mayor valor añadido que los originales. ***revolucionlimo.com***



4

AGUA PARA TODOS

AGUA SOCIAL Y SOSTENIBLE
Comercializan agua mineral en envases 100 % reciclados y reciclables, a la vez que desarrollan un proyecto social para abastecer de agua potable a países sumidos en la pobreza. Es Auara, una *start-up* que invierte sus dividendos en proyectos solidarios. Ya han hecho acciones en 18 países y aportado casi 100 millones de litros de agua a países necesitados. *auara.org*

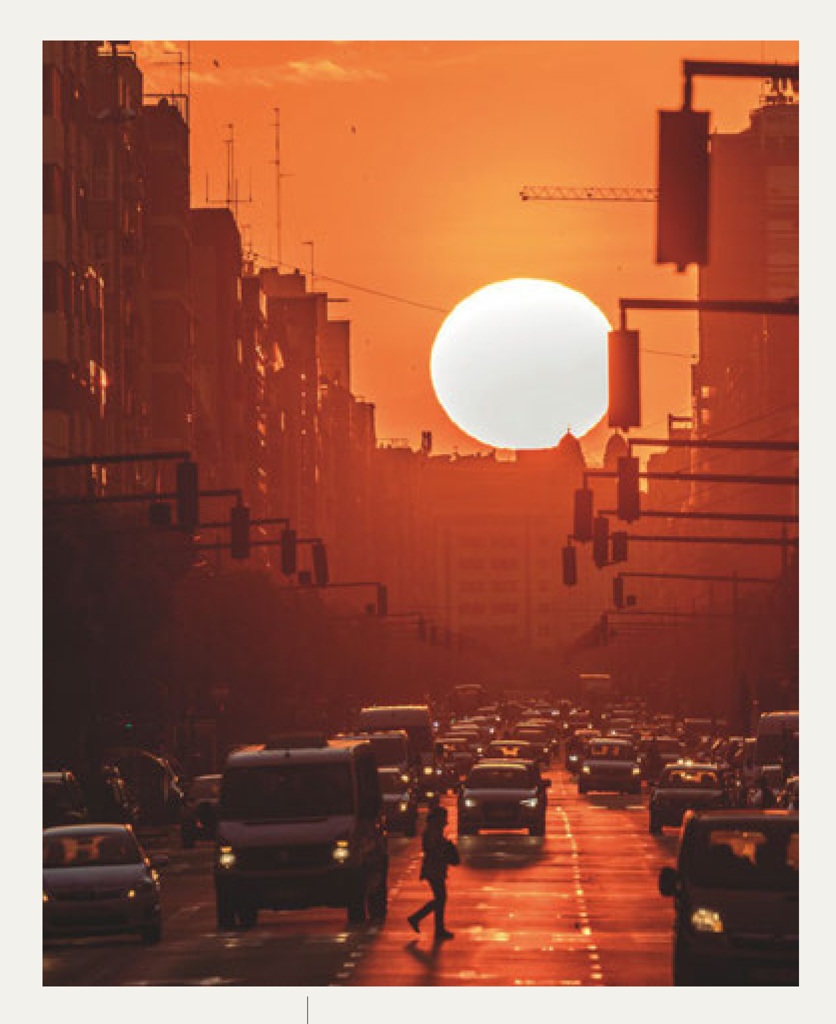
5

HIGIENE NATURAL



Es un desodorante natural inteligente porque dura hasta siete días con una sola aplicación. Incluso si te duchas o haces deporte, sigue siendo efectivo. Es vegano, *cruelty free* y sin plásticos. *www.herodeodorant.com*

TEXTO: EVA VAN DEN BERG. FOTOS: POR CORTESÍA DE LAS FIRMAS



TU FOTO

Toni Sendra

FOTOS DE NUESTRA COMUNIDAD

QUIÉN
Toni Sendra
@Sendratoni.

DÓNDE
Valencia.

CON QUÉ
Canon 5D MIV;
400 mm; f/8; ISO 100.

Esta evocadora estampa de una puesta de sol fue captada por Toni Sendra en la avenida del Puerto de Valencia, una arteria de más de dos kilómetros de largo por la que discurre gran parte del tráfico rodado de la ciudad. El fotógrafo explica que tomó esta instantánea subido a una escalera de mano y con un teleobjetivo, lo que le proporcionó una perspectiva única. «La magia de la luz durante la hora dorada hizo el resto».

PARTICIPA EN NUESTRA COMUNIDAD #TuFotoNatGeo

En *National Geographic España* queremos que seáis partícipes del protagonismo que la fotografía tiene en nuestra revista. Para participar en esta iniciativa, simplemente tenéis que incluir la etiqueta **#TuFotoNatGeo** en las fotos que subáis a Instagram que tengan relación con los grandes temas que cubrimos habitualmente. Cada semana publicaremos en **www.nationalgeographic.com.es** una selección de las mejores imágenes y cada mes seleccionaremos una foto para nuestra revista impresa que aparecerá en esta sección («Tu Foto»). ¡Muchas gracias por participar!

 **#TuFotoNatGeo**



India
Una manada de yaks recorre una extensa llanura en busca de pastos en Ladakh. Esta región, situada en la Cachemira india y conocida como el Pequeño Tibet por su aspecto geográfico y su cultura autóctona, es una de las zonas situadas a mayor altitud del planeta.

NABARUN BHATTACHARYA / GETTY IMAGES





Estados Unidos
Conocida como Angel Oak, o roble del Ángel, esta encina de Virginia *(Quercus virginiana)* se considera el ejemplar vivo más grande de su especie al este del Mississippi, con unos 400 años de edad. Ubicado en la isla Johns, en Carolina del Sur, mide 20 metros de alto y tiene un tronco de casi 8 metros de perímetro.

DANIELA DUNCAN/GETTY IMAGES



Encuentra esta y otras fotografías en *nationalgeographic.com.es.*



Malasia
Estas cabañas de madera construidas sobre unos arrecifes de coral alrededor de Semporna, en el extremo nordeste de Borneo, son el hogar de los bajau, un pueblo nómada del Sudeste Asiático que lleva siglos viviendo en el mar y cuya principal fuente económica es la pesca.

ALEXGCS / GETTY IMAGES





ASTURIAS, PARAÍSO DE LOS *BIRDWATCHERS*

«A NIVEL ORNITOLÓGICO, para mí lo más interesante de Asturias es la combinación de aves de alta montaña, forestales y marinas», dice el biólogo, escritor e ilustrador Luis Frechilla, autor de la *Guía de las aves de Asturias*. Sin duda esta tierra, donde confluyen diversos ecosistemas que abarcan desde la alta montaña hasta el mar, ofrece a la fauna en general una gran diversidad de hábitats. No en vano la lista de las aves de Asturias supera las 400 especies que han sido citadas al menos en una ocasión, una cifra que aumenta lentamente casi cada año con el descubrimiento de nuevas especies accidentales o de difícil identificación.

«De todas ellas, 170 son nidificantes. A su vez, unas 250 son regulares, es decir, que se observan prácticamente todos los años en mayor o menor número, y el resto, algo menos de 150, son accidentales –explica Frechilla–. La mayoría son migratorias, y es muy importante el número de aves estivales que llegan a la región para reproducirse en primavera y verano (un centenar de especies), así como las que se observan estando de paso durante la invernada (250 especies)». Aunque se puede disfrutar del avistamiento de aves durante todo el año, Frechilla señala que la mejor época para ver aves alpinas en la alta montaña es mayo y principios de junio, incluso julio y agosto. En la costa, las estaciones de mayor atractivo son el otoño y el invierno, con mención especial al mes de octubre por la llegada masiva de aves migratorias, a veces en espectaculares entradas que se denominan «caídas de migrantes», cuando ejemplares de determinadas especies arriban por cientos o por miles a las rasas costeras asturianas tras una extenuante travesía marina sobrevolando el golfo de Vizcaya.

¿Qué recomendaría este avezado ornitólogo a los nuevos *birdwatchers*? «Les diría que presten atención a todas las aves, también a las más comunes, y que dediquen tiempo a observarlas con detenimiento hasta aprender a reconocerlas incluso por el canto o por las notas de contacto que emiten de forma habitual. El paisaje se transformará entonces en un mundo habitado por seres conocidos, entre los cuales siempre aparecerá uno que no seremos capaces de identificar. Ese es el que habrá que ir a buscar para seguir aprendiendo».







Los hayedos del Parque Natural de Redes lucen en esta imagen (superior) sus colores más otoñales. Este es uno de los muchos y variados ecosistemas que Asturias ofrece a las más de 400 aves citadas en este territorio. Entre ellas (arriba, desde la a hasta la f), el águila pescadora, la avefría, el pico mediano, el quebrantahuesos, la pardela capirotada, o el ruiseñor pechiazul.











MAR CANTÁBRICO

2 Cabo de Peñas
3 Ría de Villaviciosa
1 Ría del Eo
4 Lagos de Covadonga
5 Picos de Europa
6 Parque Natural de Ponga
7 Parque Natural de Redes
8 Parque Natural de Somiedo
9 Fuentes del Narcea
9 Muniellos

1 RÍA DEL EO

Silbón europeo
(Mareca penelope)

Águila pescadora (a)
(Pandion haliaetus)

Ostrero euroasiático
(Haemotopus ostralegus)

2 CABO DE PEÑAS

Alcatraz atlántico
(Morus bassanus)

Halcón peregrino
(Falco peregrinus)

Pardela capirotada (e)
(Ardenna gravis)

3 RÍA DE VILLAVICIOSA

Zarapito real
(Numenius arquata)

Martín pescador
(Alcedo atthis)

Avefría (b)
(Vanellus vanellus)

4 LAGOS DE COVADONGA

Quebrantahuesos (d)
(Gypaetus barbatus)

Chova piquirroja
(Pyrrhocorax pyrrhocorax)

Bisbita alpino
(Anthus spinoletta)

5 PICOS DE EUROPA

Treparriscos
(Tichodroma muraria)

Gorrión alpino
(Montifringilla nivalis)

Acentor alpino
(Prunella collaris)

6 P. NAT. DE PONGA

Pico mediano (c)
(Leiopicus medius)

7 P. NAT. DE REDES

Curruca zarcera
(Sylvia communis)

Roquero rojo
(Monticola saxatilis)

Alcaudón dorsirrojo
(Lanius collurio)

8 P. NAT. DE SOMIEDO

Ruiseñor pechiazul (f)
(Luscinia svecica)

Chova piquigualda
(Pyrrhocorax graculus)

9 MUNIELLOS Y FUENTES DEL NARCEA

Urogallo cantábrico
(Tetrao urogallus cantabricus)

Águila real
(Aquila chrysaetos)

Picamaderos negro
(Dryocopus martius)

TEXTO: EVA VAN DEN BERG. FOTOS (DE ARRIBA ABAJO Y DE IZQUIERDA A DERECHA): DAVID SANTIAGO GRACIA / AGE FOTOSTOCK; FRITZ POLKING / GETTY IMAGES; ANP PHOTO / AGE FOTOSTOCK; D. MAHLKE / AGE FOTOSTOCK; EDUCATION IMAGES / AGE FOTOSTOCK; LUIS FRECHILLA; ABEL FERNÁNDEZ. MAPA: SCHWABENBLITZ / SHUTTERSTOCK

En los Alpes austríacos, los escaladores ascienden

ASCENSIÓN A LA CUMBRE

Esta vertiginosa escala es parte de la vía ferrata del Grosser Donnerkogel. Una vía ferrata es una ruta construida en la pared de una montaña en la que se instalan elementos fijos, como travesaños metálicos, en paralelo a un cable de seguridad. El término se popularizó a raíz de que los montañeros empezasen a usar la red construida en los Dolomitas durante la Primera Guerra Mundial para que las tropas se desplazasen por el terreno. Hoy facilita que escaladores sin grandes habilidades técnicas accedan a cumbres y miradores excepcionales.

ORÍGENES DE LA RUTA

La primera vía ferrata la construyó en 1843 el geógrafo y alpinista Friedrich Simony en el monte austríaco de Hoher Dachstein. Las vías actuales, en las que los escaladores se aseguran al cable con dos mosquetones de seguridad, son un polo de atracción para los amantes de la aventura al aire libre. «De principio a fin fue una experiencia aterradora, en el mejor sentido de la palabra», comenta el fotógrafo Quin Schrock acerca de la ruta del Donnerkogel, que suele completarse en unas tres horas.

ALTERNATIVAS DE ASCENSO

Calificada como «muy difícil», la vía ferrata del Donnerkogel puede poner nervioso al más pintado. «Me resulta más fácil confiar en la roca que en estructuras artificiales», dice el viajero Jess Dales (en la foto). Pero existen alternativas: un teleférico ahorra a los visitantes parte de la ascensión, y hay rutas de senderismo desde la base hasta la cima. En la cumbre del Donnerkogel, marcada con una gran cruz, las vistas son espectaculares: el glaciar de Dachstein y las aguas del lago de Gosau al fondo del valle.

APUNTANDO ALTO

la «escalera hacia el cielo».



EN CIFRAS

37
VÍAS FERRATAS EN EL DISTRITO LACUSTRE DE SALZKAMMERGUT, EN AUSTRIA

40
METROS, LA LONGITUD DE LA ESCALERA HACIA EL CIELO

2.054
METROS, LA ALTITUD DEL DONNERKOGEL

TEXTO: STEPHANIE PEARSON. FOTO: QUIN SCHROCK. NGM MAPS

¿ECONOMÍA CIRCULAR? ¡DE TODA LA VIDA!

CUENTA EL CATEDRÁTICO de Ingeniería Química de la Universidad de Santiago de Compostela Gumersindo Feijoo que tendemos a pensar que muchas ideas o términos coetáneos son exclusivos del tiempo que nos ha tocado vivir. Como los coches eléctricos, inventados en el siglo XIX, incluso antes que los de motor de combustión, o el concepto de economía circular, que lejos de ser moderno se remonta a los tiempos en los que la escasez afianzó la filosofía del aprovechamiento máximo de los recursos. Un buen ejemplo de economía circular, afirma Feijoo, es la vieira, ese molusco bivalvo tan característico de Galicia y tan ligado al actual Año Jacobeo. No en vano su concha es el símbolo por antonomasia del Camino de Santiago, una concha que antaño se les entregaba a los peregrinos tras visitar la tumba del apóstol.

De la vieira todo es aprovechable. Por una parte, su carne es considerada un manjar desde hace siglos, y por otra, su concha ha tenido siempre múltiples usos: recipiente apto para el horno, instrumento de percusión, utensilio para beber, cenicero... «Su caparazón triturado, compuesto de carbonato cálcico, se ha utilizado históricamente en agricultura para neutralizar la acidez de los suelos –explica Feijoo–. Y en la arquitectura vernácula de Galicia se usaban sus conchas en las zonas costeras como capa impermeable. No solo eso: dentro de las opciones constructivas, la concha de la vieira se usó para obtener la caliza durante la construcción de la catedral de Santiago».

Feijoo es coautor de un reciente artículo científico en el que, tras analizar la vieira desde un punto de vista ambiental, se concluye que este marisco es uno de los alimentos que más proteínas aportan a la dieta y menos huella de carbono generan. Sin duda, un ejemplo de sostenibilidad que perdura a través de los tiempos.

En la isla de La Toja, en Pontevedra, se alza la capilla de San Caralampio, cubierta de conchas de vieira desde la base hasta el campanario.



TEXTO: EVA VAN DEN BERG. FOTOS: ENRIQUE PESQUEIRA / SHUTTERSTOCK (ARRIBA); JULICHKA / GETTY IMAGES (CENTRO); ONDACARACOLA / SHUTTERSTOCK (ABAJO)

CRIATURAS DOTADAS DE UN ALMACENAMIENTO ESPECIALIZADO

LA BIOANTROPÓLOGA inglesa Alice Roberts había ridiculizado tantas veces las carencias de la morfología humana que un colega le propuso un reto: rediseñar el cuerpo mejorando sus partes. Inspirándose en especies no humanas, Roberts especuló que mejor nos iría si tuviésemos algunas de sus características, como la bolsa de los marsupiales.

No parece demasiado probable que las madres humanas se planteen transportar a sus bebés en el bolsillo del delantal, pero muchos animales –y no solo los marsupiales– cuentan con contenedores incorporados a los que dan importantes usos. Ahí van cinco.



1.

2.

3.

4.

5.

1. CABALLITO DE MAR

Él hace el trabajo duro
En las parejas de hipocampo, la hembra deposita los huevos en el interior del macho, que los guarda en una bolsa incubadora. Entre 14 y 28 días después da a luz a hasta 1.500 alevines en un parto en el agua.

2. NUTRIA MARINA

La fiambrera de la merienda
Las nutrias marinas presentan unas bolsas de piel floja debajo de los antebrazos. En ellas pueden guardar su piedra favorita para abrir mariscos y almacenar comida.

3. EQUIDNA

Sal ya, que pinchas
La hembra protege al recién nacido que acaba de salir del huevo metiéndolo en una bolsa provisional que crea a base de contraer los abdominales. La cría vivirá en su interior hasta que desarrolle las afiladas púas que cubren su cuerpo.

4. WOMBAT

Como una patena
Al igual que las hembras de otras especies de marsupiales, el wombat cuenta con una bolsa para sus crías. En su caso, esa bolsa abdominal se abre hacia atrás, para que al excavar no le entre tierra, que mancharía a los pequeños.

5. ARDILLA

¿Quiere bolsa? No, tengo mofletes
La ardilla listada, uno de los miembros más pequeños de la familia de los esciúridos, puede llenarse las mejillas de alimento hasta tal punto que abulten casi tanto como su cuerpo. Para sobrevivir al invierno, este roedor crea en su madriguera una despensa, en la que acumula comida que transporta de este modo.

TEXTO: HICKS WOGAN. FOTOS: GEORGE GRALL (CABALLITOS DE MAR); JEFF WILDERMUTH, NATIONAL GEOGRAPHIC IMAGE COLLECTION (NUTRIA MARINA); MITSUAKI IWAGO, MINDEN PICTURES (EQUIDNA); AFLO/NATURE PICTURE LIBRARY (ARDILLA); GERRY ELLIS, MINDEN PICTURES (WOMBAT)

LOS MEJORES EXPLORADORES DE NORTEAMÉRICA

Desde el frío Ártico hasta los calurosos desiertos, desde la región de los Grandes Lagos hasta las cimas de las montañas Rocosas, la gran diversidad de ecosistemas que existen en Norteamérica la convierten en un lugar fantástico para descubrir decenas de especies de animales.



PIGARGO AMERICANO

Esta rapaz majestuosa y enorme *(Haliaeetus leucocephalus)*, también conocida como águila calva, es el símbolo nacional de Estados Unidos. Puede llegar a pesar más de 7 kilos y tener una envergadura de 2,5 metros. Su plumaje marrón oscuro, su cabeza y cola blancas y su pico amarillo la convierten en un ave fácil de identificar si se avista en el medio natural. Tras aprender a volar, los polluelos pasan de 2 a 11 semanas con sus padres antes de volverse completamente independientes.

MAPACHE

El curiosos falso antifaz negro que tienen los mapaches *(Procyon lotor)* alrededor de los ojos hace que sean muy fáciles de identificar. Este mamífero, que solo se puede encontrar en los bosques de América, sobre todo cerca de los ríos, a veces también se acerca a zonas habitadas por humanos, donde rebuscan en los contenedores de basura con sus zarpas delanteras. La mamá mapache enseña a sus bebés con mucha perseverancia cómo se debe trepar por el tronco de un árbol e insiste en la necesidad de estirar las patas delanteras y utilizar las zarpas para no perder el equilibrio.

OFRECIDO POR 

OSO POLAR



Tan solo en el polo Norte se pueden encontrar osos polares *(Ursus maritimus)* en libertad, pues gracias a su denso pelaje y a su gruesa capa de grasa son capaces de soportar temperaturas muy frías. Este solitario animal es uno de los carnívoros más grandes del planeta y se alimenta principalmente de los peces que consigue cazar o que incluso llega a robar en ciertas zonas habitadas por los humanos. Las hembras enseñan a sus crías cómo acechar a las presas en tierra o sobre el hielo, y los bebés observan y copian a su madre durante la cacería.



Océano Atlántico

ORCA

A pesar de tener una mala fama, por algo también son conocidas como «ballenas asesinas», las orcas *(Orcinus orca)* son unos cetáceos muy inteligentes que han demostrado tener un complejo sistema de comunicación y socialización. Habitan todos los océanos del planeta. Algunas orcas pueden llegar a vivir 30 años y son fácilmente reconocibles gracias a su enorme aleta dorsal y al contraste blanco y negro de su piel. Las crías no tienen dientes hasta las 11 semanas, y a partir de ese momento empiezan a consumir la comida que caza su madre. Cuando crecen, desarrollan diferentes sistemas de busca y captura de sus presas, muchas veces junto a otras orcas del grupo.



BELLEZA CRISTALIZADA

Como si de la abstracción de una pintura de Georgia O'Keefe se tratase, los cristales generados al calentar una solución de etanol, agua, L-glutamina y B-alanina se entrelazan en delicadas espirales y flores. «Esta combinación de aminoácidos crea algunas de las formas cristalinas más originales y orgánicas con las que he experimentado», dice el autor de esta fotografía.

TEXTO: OLIVIER WANG. FOTO: JUSTIN ZOLL, JUSTIN ZOLL PHOTOGRAPHY; CORTESÍA DE NIKON SMALL WORLD

LIDIAR CON LA DESMESURA

SI SE HICIERAN UNA FOTO DE PAREJA, sin duda ellas acapararían todo el protagonismo, eso deberían asumirlo todos los machos de pulpo manta violeta *(Tremoctopus violaceus)*. Y es que estos cefalópodos, moluscos pelágicos que pasan la vida entera en mares abiertos de las áreas tropicales y subtropicales, presentan el dimorfismo sexual más extremo conocido entre todos los animales no microscópicos: las hembras, de dos metros de envergadura, son 100 veces más grandes que los machos, del tamaño de una nuez, y pesan por lo menos 10.000 veces más: hasta 10 kilos ellas y menos de un gramo sus *partenaires*. ¡Los caminos de la evolución pueden ser chocantes!

Pero ¿cómo hacen para reproducirse con tamaña diferencia corporal? Pues es una misión a la que ellos dedican, literalmente, la vida. Estos pulpitos buscan con su enorme y único ojo a una hembra y, cuando la localizan, le insertan el hectocólito –un brazo especializado para acarrear el espermatóforo, contenedor de espermatozoides– en la cavidad de su manto, tras lo cual morirán. «Una vez fecundados los óvulos de la hembra, la función biológica del macho finaliza. Prolongar su existencia carece de sentido, pues ni ayuda a la hembra ni cuida de la prole en nada. La evolución solo selecciona positivamente lo que redunda en un incremento de la reproducción», explica el biólogo Albert Masó, doctor en Ecología y Evolución por la Universidad de Barcelona. A pesar de ser minúsculos, los machos de esta especie pueden fecundar hasta 150.000 óvulos de una tacada, así que cabe recalcar que han superado con nota esa desmesura femenina.

Extremadamente difíciles de avistar en vivo y en directo, la primera vez que se pudo observar a uno fue en 2002 en el Gran Arrecife de Barrera australiano, y fue motivo de un artículo científico. Según nos comenta uno de sus coautores, el biólogo británico Tom Tregenza, no hay constancia de que haya vuelto a suceder. Estos pequeños machos son prácticamente imperceptibles.



Una hembra de pulpo manta violeta parece observarnos con su ojo de cíclope. Entre dos de sus tentáculos luce una membrana que, desplegada, la hará parecer aún más grande e intimidatoria.

OTROS DATOS

Los individuos jóvenes de pulpo manta violeta suelen arrancar trozos de los urticantes tentáculos de la medusa carabela portuguesa *(Physalia physalis)* y los llevan pegados a las ventosas de los cuatro brazos dorsales. Los usan tanto para defenderse de los depredadores como para atacar a sus presas.

TEXTO: EVA VAN DEN BERG. FOTO: SAM ROBERTSHAW/SHUTTERSTOCK

EDP: la evolución es verde

La transición energética es esencial para gestionar la actual emergencia climática, y las empresas de energía desempeñan un papel clave en este proceso. Conscientes de ello, en EDP han querido tomar las riendas para liderar la descarbonización.

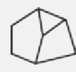
La humanidad afronta un reto sin precedentes y es imperativo emprender las acciones necesarias para consolidar un futuro confortable para la vida. El incremento de la temperatura media del planeta, la superpoblación y las migraciones humanas, el aumento incesante de la demanda energética, la pérdida de biodiversidad, la contaminación, los residuos y la sobreexplotación de los recursos son algunos de los problemas más importantes que debemos revertir.

La gran transformación que hay que llevar a cabo debe asentarse sobre un pilar central: cambiar la relación tóxica que tenemos con el planeta por otra que anteponga la conservación de los ecosistemas y la salud planetaria a este desarrollo económico sin freno que nos ha colocado en la actual encrucijada. En la base de este cambio de paradigma se halla la transición energética: el cambio hacia un modelo energético limpio y descarbonizado.

Los compromisos estratégicos de EDP:


- 100 % verdes en 2030


- Neutralidad de carbono en 2030


- Libres de carbón en 2025


- +20 GW de energías renovables en 2025


- 24.000 millones de euros invertidos en la transición energética entre 2021 y 2025

FOTO: EDP. FUENTE DEL GRÁFICO: EDP

«En EDP afrontamos esta nueva década con un sentido de misión y urgencia. Sabemos que nuestra huella debe cambiar hoy si queremos un mañana más sostenible, inclusivo y justo», afirma Miguel Stilwell d'Andrade, presidente ejecutivo de este grupo eléctrico portugués presente en 22 países, con una implementación cada vez más grande en España. Por ello en EDP han decidido dar un gran paso y lanzar un plan estratégico que entre 2021 y 2025 destinará 24.000 millones de euros para alcanzar tres metas: eliminar el uso de carbón en 2025, añadir 20 GW más de energía limpia a su red en 2025 y llegar a ser 100 % verdes en 2030.
Catalizando el poder del viento, del sol y del agua, la finalidad es crear una nueva energía más verde y más compartida entre todos, explotando el potencial que tienen la innovación y la descarbonización como motores de cambio. Ejemplos de ello son la construcción de una planta solar flotante en el embalse portugués de Alqueva, el mayor embalse de Europa occidental, y la puesta en marcha de iniciativas punteras como son el proyecto eólico marino flotante WindFloat Atlantic y diversos proyectos piloto de almacenamiento de energía eólica y solar, todos en Portugal. Además, en la región lusa de Ribatejo EDP está desarrollando una planta piloto para producir hidrógeno verde, un proyecto transformador que puede ser clave para «reverdecer» sectores donde la electrificación es difícil de implementar, como la industria pesada, el transporte aéreo y la navegación.
La colosal misión que se ha propuesto EDP abarca otras muchas iniciativas, todas basadas en los tres pilares principales de su estrategia: sostenibilidad, globalización e inversiones socialmente responsables. En ese marco, han apostado por democratizar el acceso a la energía creando barrios solares abastecidos con instalaciones de autoconsumo. El primero de ellos, que estará operativo este otoño, se ha erigido en Zaragoza en colaboración con el Ayuntamiento de la ciudad y la Fundación ECODES, una interesante iniciativa que permitirá el autoconsumo compartido de energía a través de la



…NECESITAMOS UN NUEVO MUNDO

Descarbonizado y electrificado en el que las temperaturas no suban más de

1,5 °C

En el que contemos con un nuevo sector energético cuya producción sea en un

≈95 %

de energías renovables para 2050.
Que prescinda en un

100 %

del carbón en el cómputo de la energía mundial para 2050.
Que, para satisfacer la demanda mundial, multiplique

x 3

la producción eléctrica en 2050.

FOTO: BERNT OVE MOSS/GETTY IMAGES. FUENTE DEL GRÁFICO: EDP

INNOVACIÓN: HIDRÓGENO VERDE

Se denomina hidrógeno verde (abajo, proceso de obtención) al hidrógeno obtenido a través de energías renovables. Según datos de la Agencia Internacional de la Energía, la producción de este gas a partir de combustibles fósiles genera cada año unos 830 millones de toneladas de CO_2. Con la tecnología del hidrógeno verde, esas emisiones desaparecerían, por lo que se considera un instrumento muy útil para la transición energética.



Agua de mar, materia prima

El hidrógeno se extrae del agua del mar, un recurso muy abundante.



Energías renovables

Se obtiene electricidad de fuentes renovables para poder descomponer la molécula de agua (H_2O).



Electrólisis

Con la corriente eléctrica se lleva a cabo un proceso de electrólisis que separa el oxígeno (O_2) del hidrógeno (H_2).



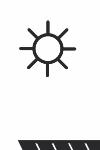
Almacenamiento

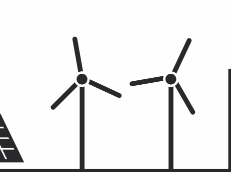
El hidrógeno obtenido se almacena comprimido o en estado líquido en depósitos específicos para este gas.

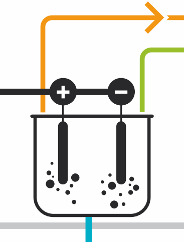


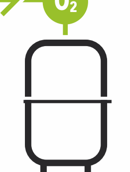
Hidrógeno 100 % verde

El resultado es un combustible limpio que puede ser inyectado en la red de gas natural de las ciudades, abastecer a la industria y al sector del transporte terrestre y marítimo o ser exportado.











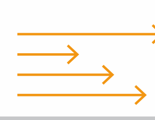
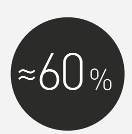


GRÁFICO: DAVID MARTÍNEZ. FUENTE: MINISTERIO DE ENERGÍA DE CHILE

instalación de plantas fotovoltaicas en edificios comunitarios del barrio. EDP también impulsa de forma notable, a través de su Fundación, proyectos que promocionan el talento, la educación y la cultura, tanto artísticos como deportivos. Entre estos últimos está «Surf for Tomorrow», un programa que promociona a cinco jóvenes y talentosos surfistas entre los que figuran los hermanos Hans y Kai Odriozola, españoles.
Sin duda el reto en ciernes reclama que nos volvamos más sabios y más resilientes, y «globales, ágiles y eficientes», añaden desde EDP. «El desafío global que representa el cambio climático requiere un cambio de mentalidad y una gran ambición –añade Stilwell d'Andrade–. No se trata solo de impulsar a las comunidades, sino de empoderar a la sociedad para que pueda vivir de forma más sostenible». Y aunque, como señalan, conseguir un planeta más sostenible es cosa de todos, saben que obviamente las empresas energéticas tienen un papel fundamental que desempeñar.
¿Cambiamos el mundo juntos? Hagámoslo. Es ahora o nunca, afirman desde esta compañía.

LA ACTIVIDAD DE EDP EN CIFRAS



Renovables





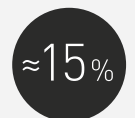
Eólica, solar e hidráulica



Redes




Distribución y transmisión



Gestión





Clientes, comercio y nuevas soluciones

Planta de energía eólica marina flotante frente a la costa de Portugal (izquierda) y placas fotovoltaicas (abajo), ambas de EDP.



FOTOS: EDP (AMBAS). FUENTE DEL GRÁFICO: EDP



Creemos en el poder de la ciencia,
la exploración y la divulgación para cambiar el mundo.

NATIONAL GEOGRAPHIC MAGAZINE ESPAÑA

ISMAEL NAFRÍA Director

ANA LLUCH Subdirectora

MIQUEL APARICI
Director de Arte

BÁRBARA ALIBÉS,
SERGI ALCALDE
Redacción

VÍCTOR ÁLVAREZ
Maquetación

MIREIA PLANELLES
Coordinación Editorial

JOSÉ LUIS RODRÍGUEZ
Tratamiento de Imagen

MÒNICA ARTIGAS
Subdirectora Área NG y
Ediciones Internacionales

JAVIER FLORES Director Digital
www.nationalgeographic.com.es

ESTHER MOYANO
Revista Digital

ASESORES

MARÍA TERESA ALBERDI
Paleontología

JUAN LUIS ARSUAGA
Paleoantropología

EUDALD CARBONELL Arqueología

JOSEFINA CASTELLVÍ Oceanografía

CARMEN HUERA Etnología

RAMON Mª MASALLES Botánica

ALBERT MASÓ
Entomología y Vertebrados

JACINT NADAL Zoología

MANUEL REGUEIRO Geología

VÍCTOR REVILLA Historia Antigua

JOANDOMÈNEC ROS Ecología

ADOLFO DE SOSTOA Ictiología

TRADUCTORA

EVA ALMAZÁN

COLABORADORES DE ESTE NÚMERO

EVA VAN DEN BERG

RBA PUBLIVENTAS

ARIADNA HERNÁNDEZ FOX, Directora General

SERAFÍN GONZÁLEZ, Director de Negocio Digital
y Servicios Comerciales

IVÁN LORENTE, Subdirector de Estrategia Comercial
Digital

ALICIA CORTÉS, Soluciones de Implementación
y Publicidad Digital

MADRID

Mª LUZ MAÑAS, Directora Comercial

BEGOÑA LLORENTE, Subdirectora de Publicidad

ADRIÁN GARCÍA DE MANUEL, Subdirector de
Publicidad

YOLANDA TRIGUEROS, Coordinadora de Publicidad

C/ López de Hoyos, 141 28002 Madrid (España)
Tel. 915 10 66 00

BARCELONA Y LEVANTE

ANA GEA, Directora Comercial

PALOMA CAMPOS, Directora de Publicidad Levante

MÓNICA MONGE, Directora de Publicidad

GEMMA REYES, Coordinadora de Publicidad

Av. Diagonal, 189 08018 Barcelona (España)
Tel. 934 15 73 74

ATENCIÓN AL CLIENTE

suscripciones@rba.es
910 920 129

Distribución: BOYACÁ
Impresión-Encuadernación:
ROTOCOBRHI, S.A.
Depósito legal: B-333 67-1997

ISSN 1138-1434
ISSN edición digital 2604-6156
Printed in Spain - Impreso en España
Edición 12-2021

Difusión controlada por









NATIONAL GEOGRAPHIC MAGAZINE

EDITOR IN CHIEF **Susan Goldberg**

EXECUTIVE EDITOR: DEBRA ADAMS SIMMONS. MANAGING EDITOR, MAGAZINES: David Brindley. SENIOR DIRECTOR, SHORT FORM: Patty Edmonds. DIRECTOR OF VISUAL AND IMMERSIVE EXPERIENCES: Whitney Johnson. SENIOR EXECUTIVE EDITOR: Indira Lakshmanan. EXECUTIVE EDITOR, LONG FORM: David Lindsey. CREATIVE DIRECTOR: Emmet Smith. MANAGING EDITOR, DIGITAL: Alissa Swango. MANAGING EDITOR, SPECIAL PROJECTS: Michael Tribble

INTERNATIONAL EDITIONS EDITORIAL DIRECTOR: Amy Kolczak. DEPUTY EDITORIAL DIRECTOR: Darren Smith. TRANSLATION MANAGER: Beata Kovacs Nas. INTERNATIONAL EDITOR: Leigh Mitnick

EDITORS **ALEMANIA:** Werner Siefer. **BULGARIA:** Krassimir Drumev. **CHINA:** Tianrang Mai. **COREA:** Junemo Kim. **CROACIA:** Hrvoje Prćić. **ESLOVENIA:** Marija Javornik. **ESPAÑA:** Ismael Nafría. **ESTONIA:** Erkki Peetsalu. **FRANCIA:** Gabriel Joseph-Dezaize. **GEORGIA:** Natia Khuluzauri. **HUNGRÍA:** Tamás Vitray. **INDIA:** Lakshmi Sankaran. **INDONESIA:** Didi Kaspi Kasim. **ISRAEL:** Idit Elnatan. **ITALIA:** Marco Cattaneo. **JAPÓN:** Shigeo Otsuka. **KAZAJISTÁN:** Yerkin Zhakipov. **LATINOAMÉRICA:** Claudia Muzzi Turullols. **LENGUA ÁRABE:** Alsaad Omar Almenhaly. **LITUANIA:** Frederikas Jansonas. **PAÍSES BAJOS/BÉLGICA:** Arno Kantelberg. **POLONIA:** Agnieszka Franus. **PORTUGAL:** Gonçalo Pereira. **REPÚBLICA CHECA:** Tomáš Tureček. **RUMANÍA:** Catalin Gruia. **RUSIA:** Andrei Palamarchuk. **SERBIA:** Igor Rill. **TAIWAN:** Yungshih Lee. **TAILANDIA:** Kowit Phadungruangkij. **TURQUÍA:** Nesibe Bat



Licenciataria de
NATIONAL GEOGRAPHIC PARTNERS, LLC.

RICARDO RODRIGO Presidente

ANA RODRIGO Editora

JOAN BORRELL Director General Corporativo

AUREA DIAZ Directora General

BERTA CASTELLET Directora de Marketing

JORDINA SALVANY Directora creativa

JOSEP OYA Director General de Operaciones

RAMON FORTUNY Director de Producción



Todos los magistrales casos que convirtieron a Sherlock Holmes en el rey de los detectives, el gran mito que trascendió incluso a su creador.

Una colección irrepetible inspirada en la edición original que te sumergirá en la misteriosa atmósfera del Londres industrial, escenario de los crímenes más enigmáticos.



Ya disponible en www.coleccionsherlockholmes.com

20 AÑOS DEL 11-S

Una pausa para recordar

POR **SUSAN GOLDBERG** DIRECTORA

SI TIENE MÁS DE 30 AÑOS, probablemente recuerde dónde se encontraba cuando se enteró de lo que estaba ocurriendo aquel 11 de septiembre de 2001. Fue uno de esos momentos que se quedan grabados en la memoria, como lo fueron el ataque a Pearl Harbor o el asesinato de Kennedy para generaciones anteriores.

Este mes conmemoramos el vigésimo aniversario del 11-S, una fecha en la que murieron casi 3.000 personas y se inició la guerra más larga de la historia moderna de Estados Unidos.

Dos artículos de este número analizan aquella jornada. Uno es un reportaje sobre el terreno desde Afganistán. El otro presenta fotografías de objetos aparentemente anodinos –un par de botas, un reloj de pulsera, una foto– que no lo son en absoluto. Esos objetos, algunos expuestos al público por primera vez, salieron de los escombros del World Trade Center de Nueva York, de un campo de Shanksville, en Pennsylvania, y del Pentágono, en Arlington, Virginia, los tres lugares en los que los terroristas de Al-Qaeda estrellaron los aviones que habían secuestrado, creando en el acto un mundo nuevo y aterrador.

El avión que impactó contra el Pentágono era el vuelo 77 de American Airlines con destino a Los Ángeles. A las 9:37 horas de la mañana, cinco secuestradores lo estrellaron contra el lado oeste del edificio; acabaron con sus propias vidas, las de otras 59 personas que viajaban a bordo y 125 en tierra. Entre las víctimas había ocho pasajeros que se dirigían a un congreso sobre ecología patrocinado por National Geographic. Cada 11 de septiembre, nuestra sede central en Washington D. C. se detiene para recordarlos.

Tres de aquellos viajeros de National Geographic tenían 11 años: Bernard Brown, Asia Cottom y Rodney Dickens, los tres con un futuro prometedor que ya nunca florecerá. Cada uno de aquellos pequeños había sido seleccionado para asistir al congreso. Bernard, Asia y Rodney tendrían hoy 31 años. Es desolador pensar cuánto perdimos aquel día.

El 11-S acabó también con la vida de tres maestros comprometidos: Sara Clark, James Debeuneure y Hilda Taylor, que acompañaban a los alumnos. Sara, de 65 años, estaba organizando su boda. James, de 58, padre y abuelo, disfrutaba del golf y coleccionaba arte. A Hilda, de 58, madre y abuela, le gustaba cocinar y cuidar de su jardín.

Los otros dos fallecidos a quienes hoy recordamos eran empleados de National Geographic. Ann Judge, de 49 años, organizaba viajes alrededor del mundo para nuestros periodistas y directivos; Joe Ferguson disfrutaba enseñando geografía a los niños. Tenía 39 años.

Hoy honramos a aquellas víctimas con esta cita del monumento conmemorativo del 11-S en el Pentágono: «Sea este suelo recuerdo de lo ocurrido el 11 de septiembre de 2001. Para honrar a las 184 personas que perdieron la vida, a sus familias y a quienes se sacrifican para que podamos vivir en libertad. Nunca lo olvidaremos».



Miembros del grupo que viajaba con National Geographic posan en el aeropuerto internacional de Dulles para hacerse una foto antes de embarcar en el avión. De izquierda a derecha: James Debeuneure, Rodney Dickens, Bernard Brown, Hilda Taylor, Asia Cottom, Joe Ferguson y Ann Judge.

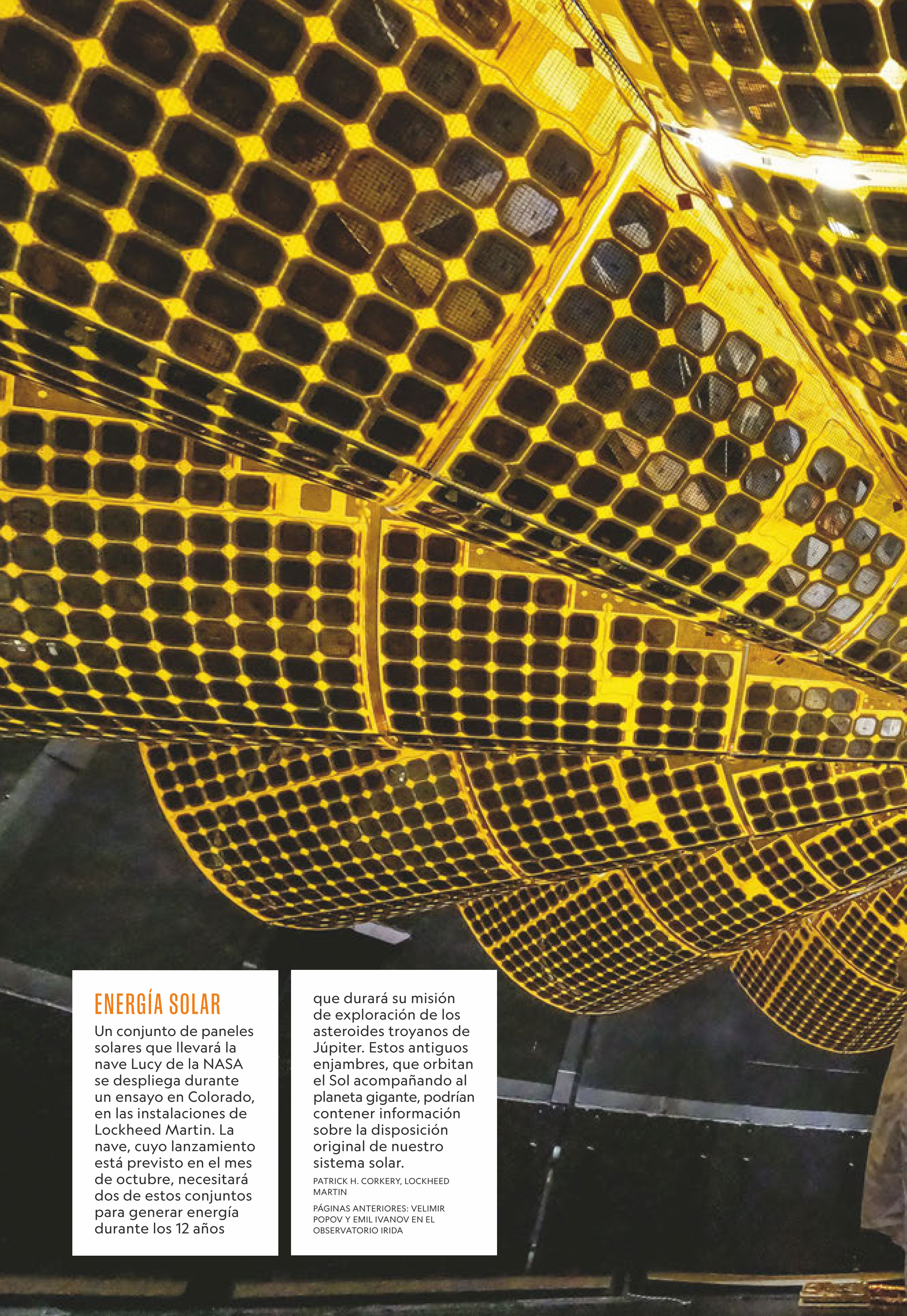
FOTO: GWEN FAULKNER

PEQUEÑAS MARAVILLAS

La astronomía actual nos ofrece imágenes sin precedentes de los minúsculos objetos que salpican el sistema solar. Llamados cuerpos menores, aportan pistas para desentrañar los MAYORES MISTERIOS DEL UNIVERSO.

POR MICHAEL GRESHKO

En 2015 el cometa C/2014 Q2 Lovejoy –en la imagen, en un mosaico compuesto por dos fotos– se acercó al Sol por primera vez en milenios. El Lovejoy probablemente procede de la nube de Oort, una remota nebulosa casi esférica de objetos helados que se cree rodea el sistema solar. Es uno de los más o menos 4.000 cometas conocidos de los miles de millones que se estima existen en nuestro vecindario cósmico.



ENERGÍA SOLAR

Un conjunto de paneles solares que llevará la nave Lucy de la NASA se despliega durante un ensayo en Colorado, en las instalaciones de Lockheed Martin. La nave, cuyo lanzamiento está previsto en el mes de octubre, necesitará dos de estos conjuntos para generar energía durante los 12 años que durará su misión de exploración de los asteroides troyanos de Júpiter. Estos antiguos enjambres, que orbitan el Sol acompañando al planeta gigante, podrían contener información sobre la disposición original de nuestro sistema solar.

PATRICK H. CORKERY, LOCKHEED MARTIN

PÁGINAS ANTERIORES: VELIMIR POPOV Y EMIL IVANOV EN EL OBSERVATORIO IRIDA





DE VUELTA A CASA

El 6 de diciembre de 2020 una cápsula liberada por la nave japonesa Hayabusa2 aterrizó entre los arbustos y la tierra rojiza del *outback* australiano. La cápsula contenía los detritos recogidos por la nave en 2019 en Ryugu, un asteroide cercano a la Tierra. Ese antiguo material se custodia ahora en el Centro de Conservación de Muestras Extraterrestres de Sagamihara (derecha), en Japón. Los científicos confían en que ayude a desvelar los secretos sobre la formación temprana de los planetas y quizás incluso sobre los orígenes de la vida en la Tierra. Aunque la carga de la Hayabusa2 ya está en nuestro planeta, la nave se encuentra en una misión prolongada que la llevará a otro asteroide en 2031.

AGENCIA JAPONESA DE EXPLORACIÓN AEROESPACIAL (IZQUIERDA); NORIKO HAYASHI (DERECHA)





OBJETIVO CAPTURADO

Con unos 500 metros de diámetro, el asteroide Bennu es el cuerpo celeste más pequeño en torno al que ha orbitado una nave espacial. El 20 de octubre de 2020 se convirtió en el tercer asteroide del que tomaba muestras una nave cuando la OSIRIS-REx de la NASA hundió su brazo en la superficie (recuadro) para extraer una cata de polvo y guijarros. La cápsula que contiene la muestra debería estar de vuelta en la Tierra en 2023.

VISUALIZACIÓN DE KEL ELKINS, CENTRO DE VUELO ESPACIAL GODDARD DE LA NASA; CENTRO DE VUELO ESPACIAL GODDARD DE LA NASA/UNIVERSIDAD DE ARIZONA (RECUADRO)

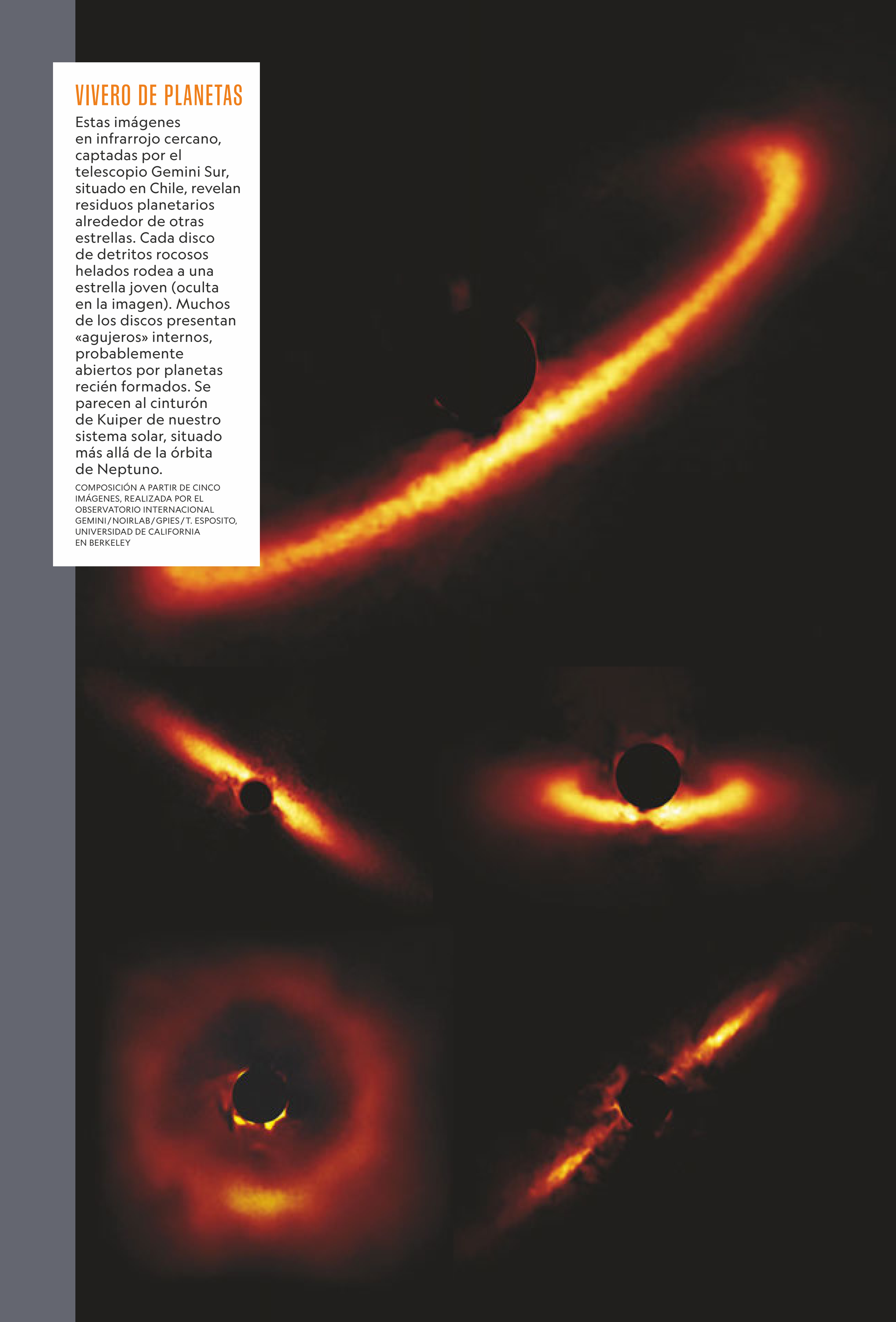


DANTE LAURETTA AFRONTA CON SERENIDAD LOS 17 SEGUNDOS PARA LOS QUE LLEVA LOS ÚLTIMOS 16 AÑOS PREPARÁNDOSE.

El planetólogo de la Universidad de Arizona mira hipnotizado el monitor en el que se visualizan tres simulaciones de un escabroso objeto con forma de peonza que flota en un mar de estrellas. Es el asteroide conocido como 101955 Bennu. Lo observa sentado en un taburete metálico en un anodino edificio de Littleton, Colorado, que bien podría confundirse con una oficina vulgar y corriente. Pero los adhesivos de naves espaciales que decoran las paredes y los rótulos que identifican los cubículos –Alimentación Eléctrica; Telecomunicaciones; Guiado, Navegación y Control– revelan su verdadera función: es el control de misiones de Lockheed Martin Space.

Son las 13:49 horas del 20 de octubre de 2020 y la pantalla muestra a Bennu en el interior de un aro verde que representa la órbita de una nave de la NASA cuyo nombre costaría pronunciar sin respirar –su traducción en español sería Explorador Regolítico de Orígenes, Interpretación Espectral, Identificación de Recursos y Seguridad– si no fuese porque se la conoce por su acrónimo OSIRIS-REx. Faltan menos de tres horas para que este emisario robótico intente descender y tocar Bennu por primera vez. Si todo sale bien, tomará una muestra de polvo y rocas extraterrestres para enviarla a la Tierra.

Lanzada en 2016, la nave OSIRIS-REx tuvo que orbitar el Sol dos veces para alcanzar Bennu, que en esta decisiva fecha de octubre se encuentra a más de 300 millones de kilómetros de la Tierra. Con alrededor de 500 metros de diámetro, este asteroide es el cuerpo celeste de menor tamaño en torno al que ha orbitado una nave espacial. Su superficie es tan accidentada que el equipo de Lauretta invirtió un año entero en cartografiarla



VIVERO DE PLANETAS

Estas imágenes en infrarrojo cercano, captadas por el telescopio Gemini Sur, situado en Chile, revelan residuos planetarios alrededor de otras estrellas. Cada disco de detritos rocosos helados rodea a una estrella joven (oculta en la imagen). Muchos de los discos presentan «agujeros» internos, probablemente abiertos por planetas recién formados. Se parecen al cinturón de Kuiper de nuestro sistema solar, situado más allá de la órbita de Neptuno.

COMPOSICIÓN A PARTIR DE CINCO IMÁGENES, REALIZADA POR EL OBSERVATORIO INTERNACIONAL GEMINI/NOIRLAB/GPIES/T. ESPOSITO, UNIVERSIDAD DE CALIFORNIA EN BERKELEY

para identificar un punto de descenso seguro. Con tanta preparación, el acontecimiento que está a punto de producirse tendría que ser un momento de extrema tensión. Sin embargo, a estas alturas de una misión en la que se han invertido mil millones de dólares, Lauretta parece tranquilo.

«Hoy la nave está de muy buen humor», me dice.

¿Por qué dedicar tanto afán y esfuerzo a recoger un par de kilos de polvo y piedras? Por varios motivos. Para empezar, los componentes del asteroide se formaron en los albores del sistema solar, hace más de 4.500 millones de años. Estas rocas, que muestran indicios de contener carbono, constituyen una crónica prístina de cómo se formaron los planetas, y quizá de dónde salieron los materiales a partir de los cuales surgió la vida en la Tierra. «Desde el punto de vista científico es un filón en el sentido literal», afirma Lauretta.

Pero igual que contiene la materia de la creación, Bennu también posee un gran poder destructivo. Se acerca tanto a la Tierra que los astrónomos calculan una probabilidad mínima, pero preocupante –una entre 2.700–, de que colisione con nosotros entre 2175 y 2199. Las muestras con las que retorne OSIRIS-REx podrían ser cruciales a la hora de diseñar un plan de defensa contra un impacto que podría liberar más de dos millones de veces la energía de la explosión de nitrato de amonio que sacudió Beirut el año pasado, suficiente para devastar una región o una provincia, quizás incluso un continente.

A mayor escala, Bennu y OSIRIS-REx simbolizan dos revoluciones paralelas de la astronomía moderna que están poniendo patas arriba las antiguas concepciones del sistema solar. Los telescopios actuales alcanzan a ver más objetos pequeños y tenues que nunca, permitiendo a los astrónomos escudriñar el firmamento y sumar nombres a la lista de habitantes cósmicos que rodean los ocho planetas. Hace 20 años apenas conocíamos unos 100.000 cuerpos celestes del sistema solar. A principios de 2021 teníamos catalogados algo más de un millón de objetos que orbitan alrededor del Sol.

Al mismo tiempo, agencias espaciales de todo el mundo han desarrollado la instrumentación y las tecnologías necesarias para visitar y explorar esos mundos, e incluso volver a la Tierra con fragmentos de ellos para estudiarlos con detalle.

Y lo que está en juego no es una entelequia.

La imagen del sistema solar que aprendimos en el colegio parece poseer una arquitectura lógica. Solo que los astrónomos y planetólogos sospechan desde hace décadas que hay algo que no cuadra, dado lo difícil que resulta explicar cómo en su día pudieron formarse Urano y Neptuno en las zonas en las que hoy orbitan estos planetas. En nuestro hogar cósmico parecen faltarnos algunos de los tipos de planetas más comunes que giran alrededor de otras estrellas. Y, a fecha de hoy, la Tierra es el único que alberga vida, que sepamos.

Dicho de otra forma, ¿cómo exactamente llegó a tener esta disposición nuestro sistema solar? ¿Y cómo dio origen a sus habitantes?

Hubo un tiempo en que los cuerpos menores, como Bennu, se consideraban meros residuos del proceso de formación de los planetas. Pero ahora los investigadores saben lo importantes que son para responder esas preguntas. Al igual que Bennu, muchos de esos objetos son auténticas cápsulas del tiempo que en esencia no han cambiado desde que nació nuestra estrella. Otros podrían constituir una amenaza similar para la vida terrestre. Vigilar, visitar y tomar muestras de estos mundos primordiales nos permite atisbar de dónde venimos... y, con un poco de suerte, impedir que estos objetos destruyan lo que hemos llegado a ser.

EL INTERÉS DE LA HUMANIDAD en los cuerpos menores –el término con el que los astrónomos se refieren a cualquier objeto natural que orbita el Sol sin ser un planeta, planeta enano o satélite– existe desde que la primera mirada se elevó hacia el firmamento. Durante milenios, culturas de todo el mundo han avistado en el cielo nocturno cometas y meteoros en los que veían importantes presagios. Pero el conocimiento humano tenía un límite, porque los cuerpos menores apenas reflejan luz solar, lo que dificulta su localización.

En los inicios del siglo XX los astrónomos tenían identificados unos 500 asteroides que orbitaban alrededor del Sol, empezando por Ceres, descubierto en 1801. El ritmo de descubrimientos empezó a acelerarse en las décadas de 1980 y 1990, conforme avanzaba la telescopía. En 1992 los astrónomos identificaron el primer planeta –aparte de Plutón y una de sus lunas– más allá de la órbita de Neptuno, confirmando las teorías sobre la zona exterior del sistema solar que hoy llamamos el cinturón de Kuiper. Hoy se sabe que esta región remota está cuajada de miles, cuando no cientos de miles, de cuerpos helados.

Pero si tuviésemos que identificar el instante en que comenzó el frenesí por los cuerpos menores, una buena fecha sería el 11 de marzo de 1998.

MULTITUDES DE CUERPOS MENORES

Residuos rocosos

Los objetos que orbitan cerca del Sol son en su mayoría pequeños y rocosos. La gravedad de Júpiter probablemente impidió la formación de un planeta en el cinturón principal de asteroides y provocó la colisión y disgregación de los primeros protoplanetas. Su masa combinada es menor que la de la Luna.

Algunas partículas expulsadas siguen retenidas por la gravedad.

La rotación se acelera, lo cual podría alterar su órbita.

Diámetro: 564 metros

Meteoritos de Vesta

BENNU: FRAGMENTOS CONCENTRADOS

Esta colección rotatoria de escombros compactados por la gravedad revela su edad en las rocas oscuras y agrietadas de la superficie, que ha desgastado el Sol.

BENNU,
OSIRIS-REx, 2018-2021
Nombre de la misión,* fecha de la visita

EROS: BRILLANTE Y ROCOSO

Eros es uno de los miles de asteroides que cruzan la órbita terrestre y que pueden ser fragmentos de asteroides de mayor tamaño o restos calcinados de cometas.

Profundas lagunas de polvo en cráteres.

Las torrenteras de las paredes de los cráteres sugieren flujos de derrubios acuosos.

34 km

Estructura interna uniforme

EROS,
NEAR Shoemaker, 1998-2001

ÓRBITAS DISPERSAS

Se han identificado más de un millón de objetos cercanos a la Tierra. Los cuerpos más alejados del Sol –billones, se calcula– son más difíciles de observar, tanto por la distancia como por sus superficies oscuras y poco reflectantes.

Los objetos conocidos se representan aquí según la inclinación de su órbita respecto de los planetas mayores.

- Asteroide
- Asteroide potencialmente peligroso
- Centauro
- Objeto transneptuniano

Zona peligrosa

Los asteroides y cometas grandes que orbitan cerca de la Tierra se consideran potencialmente peligrosos. Los expertos vigilan de cerca más de 2.100 objetos como estos.

INCLINACIÓN

60°

30°

RYUGU,
Hayabusa2, JAXA, 2014-2020

SOL MERCURIO VENUS TIERRA MARTE P R I N

ASTEROIDES CERCANOS A LA TIERRA

0 1 Unidad astronómica (UA) 2

LOS CUERPOS CELESTES NO ESTÁN A ESCALA. *MISIÓN DE LA NASA SALVO QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO. †NÚMERO DE OBJETOS A 30 DE JUNIO DE 2021.

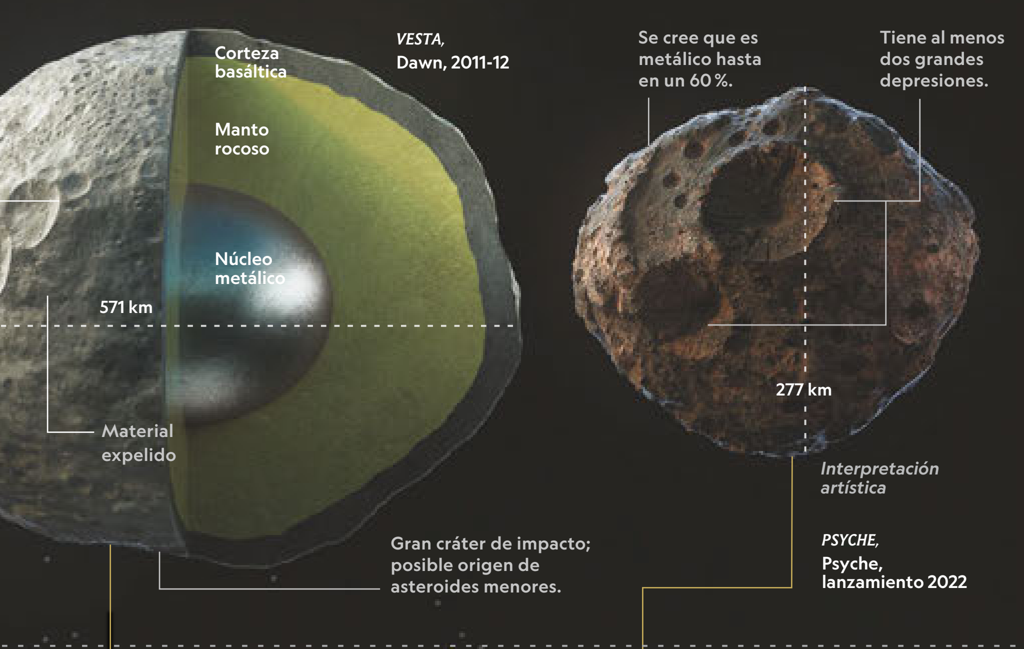
Fragmentos residuales de los componentes de los planetas orbitan el Sol en forma de asteroides, cometas y planetas enanos. De prístinos a geológicamente activos, estos cuerpos menores aportan pistas sobre la historia de nuestro sistema solar, codificada en su composición, órbita y comportamiento.

VESTA: PROTOPLANETA INTACTO

Los modelos apuntan a que empezaron a formarse hasta un centenar de planetas emergentes. Vesta, el asteroide de mayor tamaño, parece ser el único superviviente intacto. Su accidentada superficie está cuajada de cráteres, fracturas y coladas de lava.

PSYCHE: UN MUNDO SINGULAR

¿Acaso arrancaron las colisiones una posible capa rocosa que rodeaba el núcleo metálico de un antiguo planeta en formación? Una inminente misión investigará si este fue el origen de este asteroide.



VESTA, Dawn, 2011-12

Gran cráter de impacto; posible origen de asteroides menores.

Interpretación artística

PSYCHE, Psyche, lanzamiento 2022

PRINCIPAL CINTURÓN DE ASTEROIDES

La colisión de detritos disgregó los primeros planetas aún en formación. Las partículas con propiedades orbitales similares se concentraron en conjuntos que llamamos familias de asteroides.

CERES, Dawn, 2015-2018



CERES: LA ANOMALÍA

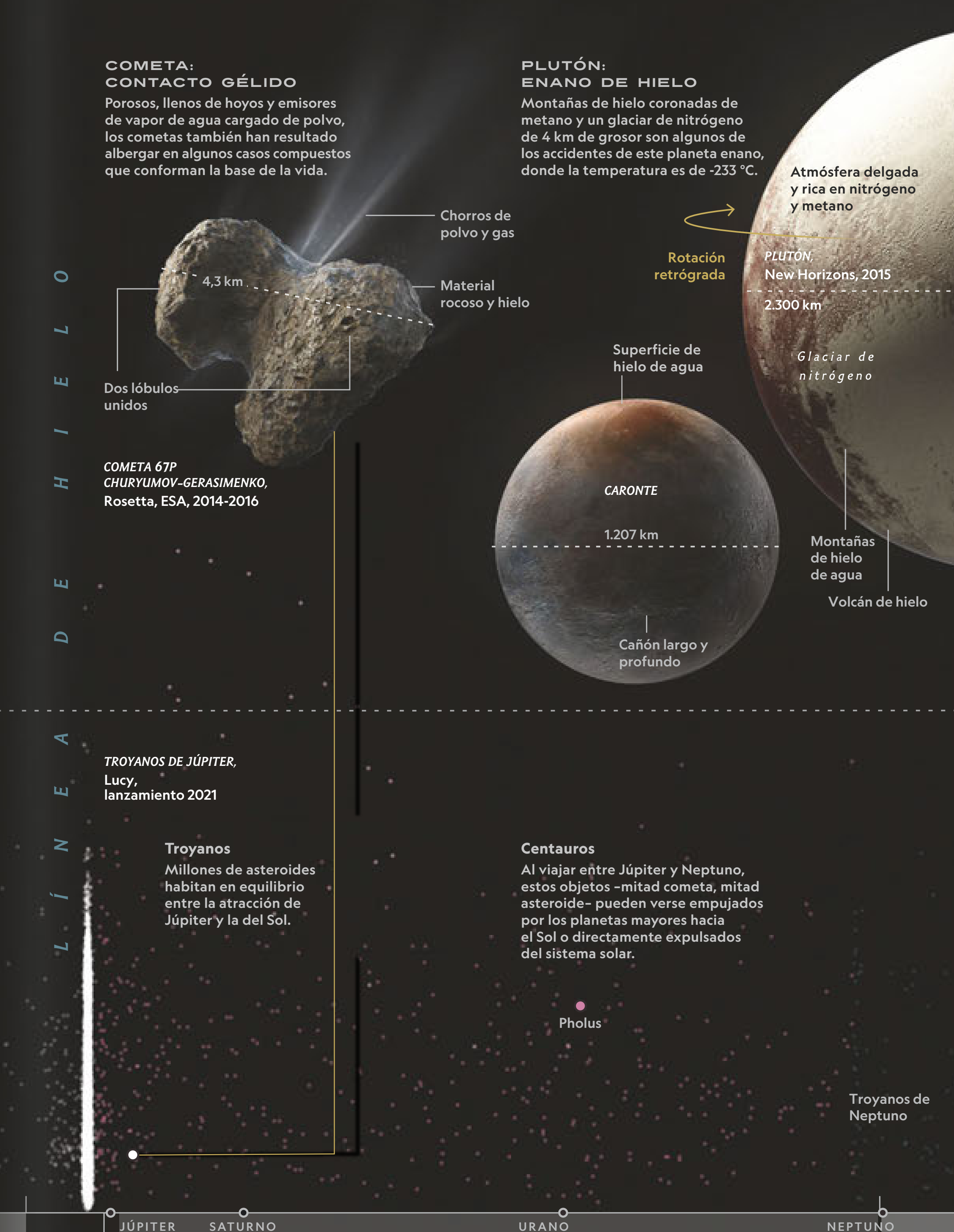
El único planeta enano del cinturón principal presenta una gruesa capa subterránea de hielo salado que erupcionó a través de una superficie cuajada de pequeños cráteres.

LÍNEA DE HIELO

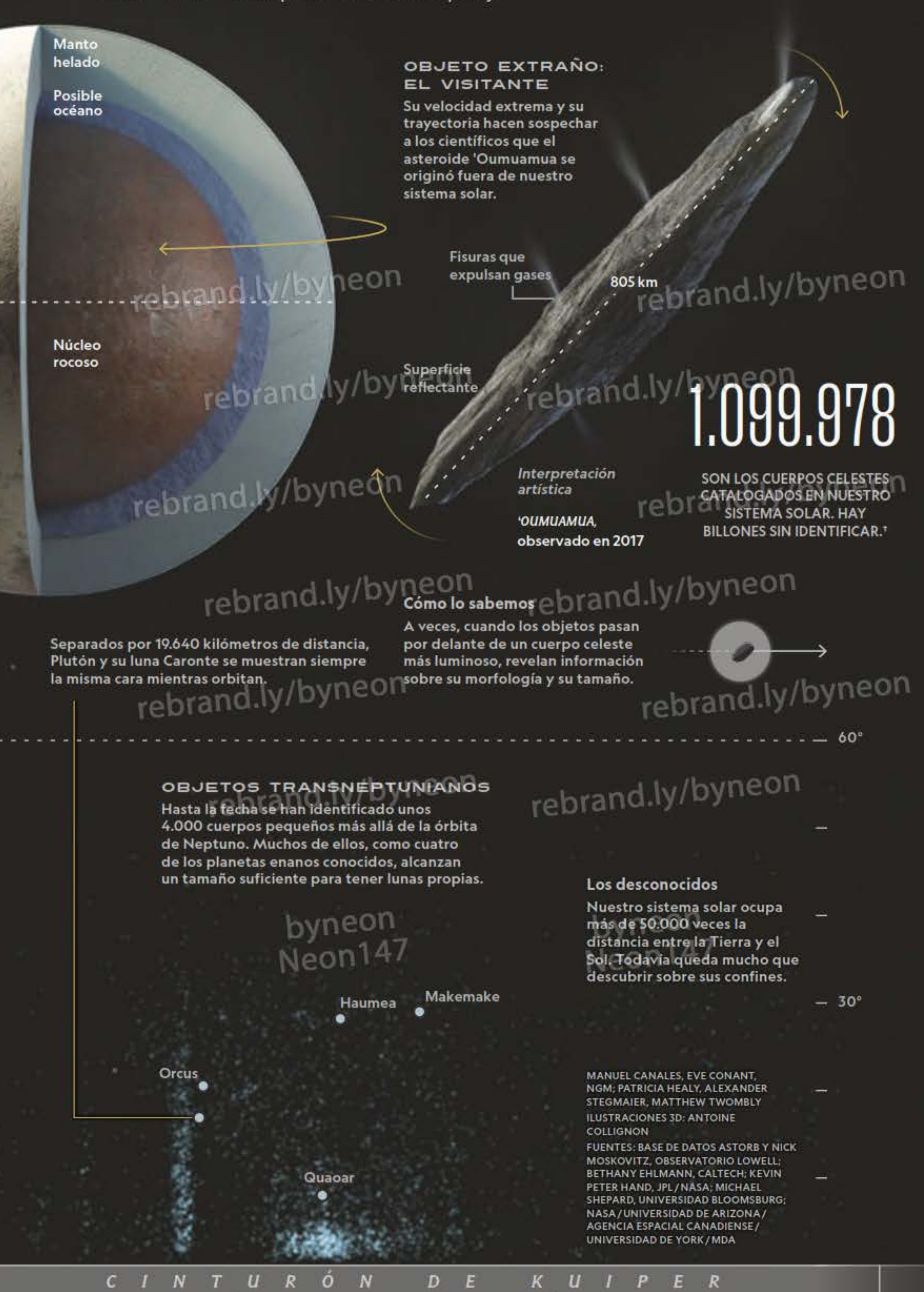
CIPAL CINTURÓN DE ASTEROIDES

3 4

MÁS ALLÁ DE LA LÍNEA DE HIELO



A esta distancia del Sol, el agua empieza a condensarse en hielo. Los cuerpos celestes suelen ser más helados y gaseosos, y sus órbitas, más elípticas. Muchos de ellos, tanto los pequeños como los de tamaño planetario, forman parejas.



OBJETO EXTRAÑO: EL VISITANTE

Su velocidad extrema y su trayectoria hacen sospechar a los científicos que el asteroide 'Oumuamua se originó fuera de nuestro sistema solar.

1.099.978

SON LOS CUERPOS CELESTES CATALOGADOS EN NUESTRO SISTEMA SOLAR. HAY BILLONES SIN IDENTIFICAR.†

Cómo lo sabemos

A veces, cuando los objetos pasan por delante de un cuerpo celeste más luminoso, revelan información sobre su morfología y su tamaño.

Separados por 19.640 kilómetros de distancia, Plutón y su luna Caronte se muestran siempre la misma cara mientras orbitan.

OBJETOS TRANSNEPTUNIANOS

Hasta la fecha se han identificado unos 4.000 cuerpos pequeños más allá de la órbita de Neptuno. Muchos de ellos, como cuatro de los planetas enanos conocidos, alcanzan un tamaño suficiente para tener lunas propias.

Los desconocidos

Nuestro sistema solar ocupa más de 50.000 veces la distancia entre la Tierra y el Sol. Todavía queda mucho que descubrir sobre sus confines.

MANUEL CANALES, EVE CONANT, NGM; PATRICIA HEALY, ALEXANDER STEGMAIER, MATTHEW TWOMBLY

ILUSTRACIONES 3D: ANTOINE COLLIGNON

FUENTES: BASE DE DATOS ASTORB Y NICK MOSKOVITZ, OBSERVATORIO LOWELL; BETHANY EHLMANN, CALTECH; KEVIN PETER HAND, JPL/NASA; MICHAEL SHEPARD, UNIVERSIDAD BLOOMSBURG; NASA/UNIVERSIDAD DE ARIZONA/AGENCIA ESPACIAL CANADIENSE/UNIVERSIDAD DE YORK/MDA

Ese día el Centro de Planetas Menores, organismo mundial con sede en Estados Unidos que recopila todas las órbitas de asteroides y cometas, emitió una nota de prensa estremecedora: un asteroide descubierto el mes de diciembre anterior pasaría a menos de 42.000 kilómetros de la superficie de la Tierra en 2028, y existía una pequeña probabilidad de que colisionase con nuestro planeta.

La noticia saltó a los titulares de todo el mundo y llegó a un público cada vez más consciente de la magnitud de la devastación que podría causar un asteroide. Unos años antes, unos geólogos habían identificado el cráter dejado por el asteroide que hace 66 millones de años aniquiló a todos los dinosaurios –salvo las aves– al impactar contra la Tierra. ¿Acaso la roca que se acercaba causaría la siguiente gran extinción?

A los astrónomos les faltó tiempo para lanzarse a revisar sus estimaciones. En menos de 24 horas, Don Yeomans y Paul Chodas, del Laboratorio de Propulsión a Chorro de la NASA, habían calculado que el asteroide pasaría de largo a unos inofensivos 960.000 kilómetros de la Tierra. ¡Qué alivio! Con todo, aquel diálogo público de científicos había puesto de relieve lo poco que se invertía en identificar asteroides potencialmente peligrosos.

En mayo de 1998 el Congreso instó a la NASA a identificar al menos el 90 % de los asteroides de más de un kilómetro de diámetro situados a menos de 195 millones de kilómetros del Sol, y hacerlo en el plazo de una década. Antes de agosto la NASA había creado un departamento dedicado a supervisar la búsqueda de asteroides.

Los astrónomos no solo tenían al estamento político de su parte. Además contaban con la tecnología adecuada. A finales de la década de 1990, los sensores de las cámaras digitales habían alcanzado ya el tamaño y la sensibilidad suficientes para dejar atrás las incómodas placas de vidrio usadas durante años para tomar imágenes del cielo nocturno. De pronto los telescopios vislumbraban objetos más pequeños, tenues y lejanos. Y como los datos llegaban en formato digital, podían analizarse con programas informáticos, lo cual simplificaba el proceso de investigación.

Mike Brown, astrónomo del Instituto Tecnológico de California en Pasadena, lo vivió en primera persona. En 2002 este científico y sus colegas decidieron actualizar el telescopio de 1,2 metros de diámetro del observatorio del monte Palomar, en California, con una enorme cámara digital. Cuando Brown orientó el instrumento hacia el cinturón de Kuiper, confiando en encontrar objetos de mayor tamaño y más brillantes que los pocos cientos conocidos que habitan la región, su equipo empezó a descubrir tantos mundos nuevos «que fue como si nos cayesen del cielo», recuerda.

Entre los que descubrió Brown hay tres objetos con un diámetro de al menos la mitad del de Plutón, y otro –llamado Eris por la diosa griega de la discordia– todavía más grande. Por eso en 2006 la Unión Astronómica Internacional votó a favor de crear la categoría «planeta enano», en la que hoy se encuadra Plutón. En los 15 años transcurridos desde entonces, se han identificado más objetos transneptunianos... y se ha descubierto cuán diversos son sus movimientos alrededor del Sol. Algunos describen órbitas estables y aburridas, indicio de que se formaron donde hoy se hallan, otros fueron arrojados a órbitas erráticas por la gravedad de Neptuno y unos cuantos presentan órbitas tan distantes y alargadas en torno al Sol que probablemente no experimentan la atracción gravitatoria de ningún planeta conocido.

Estos cuerpos menores «independientes» son tan singulares que Brown y otros astrónomos sospechan si no delatarán la presencia de un planeta invisible, varias veces más grande que la Tierra, agazapado a decenas de miles de millones de kilómetros del Sol, en las afueras del sistema solar.

Pero ni siquiera los mejores telescopios pueden contárnoslo todo sobre la composición de estos curiosos objetos, de su actividad y del papel que desempeñan en la evolución del sistema solar. Si queremos empezar a resolver el rompecabezas, tendremos que traer piezas del cosmos a la Tierra.

EL 6 DE DICIEMBRE DE 2020, al amanecer, el helicóptero de Shogo Tachibana aterrizó en el Área Prohibida de Woomera, en Australia, una zona de desierto moteado de matorrales a unos 450 kilómetros al norte de Adelaida que a lo largo de los milenios ha tenido múltiples usos: hogar ancestral de los aborígenes; centro de pruebas de misiles de largo alcance desde 1947, y aquella mañana estival pasada por agua, punto de aterrizaje de una nave que regresaba de visitar un asteroide.

Tachibana, científico de la Universidad de Tokio, estaba en Woomera con su equipo intentando encontrar la cápsula de 40 centímetros de diámetro que había ido a parar entre los arbustos y árboles resecos, dispuesta a hacer entrega de un polvo y unos guijarros inmaculados casi tan antiguos como el propio Sol, por segunda vez en la historia.



¿LLUVIA DE ROCAS?

Las primeras muestras prístinas de otro mundo –como el material eyectado por el cráter lunar Copérnico (arriba) que se recogió en la misión Apolo 12 (abajo)– las tomaron astronautas. Esas muestras sugieren que el cráter se formó hace unos 800 millones de años, posiblemente durante las intensas lluvias de asteroides que bombardearon la Tierra y su satélite natural.

AGENCIA JAPONESA DE EXPLORACIÓN AEROESPACIAL/SELENE (ARRIBA); CHARLES CONRAD, JR., NASA (ABAJO)

Diez años antes, la Agencia de Exploración Aeroespacial Japonesa (JAXA) se había convertido en la primera agencia espacial que recuperaba una muestra de la superficie de un asteroide. La misión Hayabusa llegó al asteroide 25143 Itokawa en 2005, pero la maniobra de muestreo no salió como se esperaba y la cápsula que aterrizó en Woomera en 2010 solo contenía unas motas de polvo. Su sucesora, la Hayabusa2, despegó en 2014 hacia el asteroide cercano a la Tierra 162173 Ryugu y representó con excelencia su papel de navaja suiza espacial una vez alcanzó su objetivo.

Los ingenieros habían encajado en el interior de la nave toda una panoplia de instrumentos científicos, un módulo de aterrizaje, tres *rovers* (o vehículos exploradores), un proyectil con carga explosiva diseñado para crear un cráter artificial y una cámara de última tecnología que filmó la explosión. Aquellos accesorios ayudaron a la Hayabusa2 a llevar a cabo su principal misión: posarse sobre Ryugu dos veces, disparar la munición contra su superficie y recoger el polvo levantado.

Hoy, 5,4 gramos de partículas y piedrecillas sorprendentemente oscuras permanecen guardadas en un laboratorio de las afueras de Tokio. Es la primera vez que la humanidad observa de cerca la superficie y subsuperficie de Ryugu, y su inminente estudio proporcionará instantáneas inestimables de la historia del sistema solar.

Hasta la llegada de misiones como la de la Hayabusa2, los científicos recurrían a los meteoritos caídos sobre la Tierra para indagar en los orígenes del sistema solar. Algunas de estas rocas primordiales indican que los asteroides de los que se desprendieron tienen una sorprendente cantidad de minerales que contienen agua, así como el tipo de química rica en carbono que puede dar lugar a algunos de los componentes básicos de la vida. Pero tales revelaciones tienen trampa: los meteoritos no son prístinos, desde el momento en que han llegado a la Tierra tras sobrevivir a una infernal caída libre a través de la atmósfera.

Visitando asteroides y tomando muestras de ellos, los científicos pueden contribuir a resolver un misterio perenne: ¿cómo pudo convertirse la superficie de la Tierra en un oasis para la vida, pese a lo cerca del Sol que se formó el planeta? Cuando se conformó hace más de 4.500 millones de años, nuestro planeta vivió una juventud abrasadora. Sin embargo, aquí estamos, en nuestra pequeña mota azul que navega por el espacio cual refugio biológico dependiente del agua y del carbono.

VISITANDO ASTEROIDES, LOS CIENTÍFICOS CONFÍAN EN DESCUBRIR CÓMO PUDO CONVERTIRSE LA SUPERFICIE DE LA TIERRA EN UN OASIS PARA LA VIDA, PESE A LO CERCA DEL SOL QUE SE FORMÓ EL PLANETA.

Algunas investigaciones sugieren que, a pesar de abrasarse en el sistema solar interior, los componentes fundamentales de la incipiente Tierra tal vez contuviesen suficiente hidrógeno para explicar la existencia de buena parte del agua de nuestro planeta. Pero los meteoritos y los cráteres de impacto dispersos a lo largo y ancho del sistema solar apuntan a otra fuente de hidratación paradójica en su violencia: el bombardeo de asteroides y cometas. Hasta el momento, las misiones enviadas a cuerpos menores nos han suministrado seductores indicios del espaldarazo que aquellos impactos antediluvianos dieron a la química prebiológica terrestre.

Las 1.500 partículas de Itokawa obtenidas con la primera misión Hayabusa muestran que los minerales del asteroide contienen un agua que químicamente se asemeja mucho a la de la Tierra. Y cuando la misión Rosetta de la Agencia Espacial Europea se convirtió en la primera nave espacial en orbitar un cometa y posar una sonda en él, entre 2014 y 2016, reveló que hasta un 25% de la masa de dicho cometa se compone de moléculas orgánicas formadas por procesos no biológicos.

Salta a la vista que los cuerpos menores no son actores secundarios en la épica saga de la evolución de la Tierra, sino protagonistas en toda regla. Pero no podemos reducir la perspectiva a su mera utilidad para la Tierra. Las misiones robóticas han subrayado que asteroides y cometas son mundos únicos. Sus morfologías, tamaños y génesis son tan variados que «es como si de pronto tuviésemos un millón de tipos nuevos de planetas por explorar», dice la planetóloga de la Universidad Estatal

de Arizona Lindy Elkins-Tanton, investigadora principal de una misión de la NASA destinada a explorar Psyche, un asteroide tal vez metálico.

Más allá de su composición, las heterogéneas dinámicas de los cuerpos menores están revelando la enorme importancia de estos mundos en la conformación del sistema solar que habitamos.

EL MISMO EDIFICIO DE COLORADO que alberga el control de la misión OSIRIS-REx contiene también la vasta sala en la que los ingenieros construyen otras naves de la NASA, entre ellas una suerte de paleontólogo robótico que pronto partirá hacia Júpiter. Para ver esta nave, el pasado mes de octubre me enfundo una máscara facial y un mono con calzas y capucha diseñado para que mi ropa y mi piel no dejen la menor contaminación. De esta guisa accedo a una enorme sala blanca acompañado de Hal Levison y Cathy Olkin, científicos del Instituto de Investigación del Sudoeste en Boulder.

Levison y Olkin son respectivamente investigador principal y adjunta de la primera misión que explorará los asteroides troyanos de Júpiter, dos enjambres de objetos primordiales que guían y siguen a Júpiter en su órbita en torno al Sol. Olkin y Levison conciben los troyanos como los fósiles del sistema solar, razón por la cual Olkin sugirió dar a la misión el nombre de Lucy, en honor al famoso esqueleto de *Australopithecus afarensis*.

Justo durante la visita los ingenieros están probando un mecanismo clave para que la mirada de la nave no se desvíe de sus objetivos durante una serie planificada de sobrevuelos a alta velocidad. La misión entera se basa en ese brazo robótico. Si se dobla incorrectamente o cuando no toca, los instrumentos de Lucy podrían captar datos borrosos o, peor aún, no ver más que oscuridad.

Formamos un arco alrededor del artilugio, impacientes por verlo funcionar. Se mueve con lentitud, metódico, y hasta ese mínimo movimiento entusiasma a Olkin y Levison. «¡Está vivo! ¡Está vivo!», exclama Levison, bromeando.

Los troyanos de Júpiter que estudiará Lucy no parece que se hayan formado en su actual ubicación, pero resulta complicadísimo acceder a sus órbitas por lo mucho que se parecen a la trayectoria del planeta gigante alrededor del Sol. Si los cuerpos menores actuales intentasen invadir de este modo el terreno de Júpiter, con toda probabilidad colisionarían con el coloso o se verían dispersados por su gravedad, incluso puede que expulsados del sistema solar. ¿Cómo llegaron, pues, a conformar el séquito de Júpiter?

En 2005 Levison y sus colegas del Observatorio Costa Azul de Niza publicaron una hipótesis, el llamado modelo de Niza, que presupone que en sus inicios el sistema solar tenía muchos más cuerpos menores, y que Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno distaban menos del Sol cuando se formaron. Conforme los cuerpos menores atraían gravitatoriamente a aquellos gigantes gaseosos, las órbitas planetarias se iban desplazando, hasta que cayeron en una configuración inestable. En un momento dado, postula la hipótesis, los planetas se tambalearon, y sus órbitas se ampliaron hasta ocupar su posición actual, en la que Júpiter capturó a sus troyanos. En aquella refriega, muchos cuerpos menores o bien se vieron dispersados hacia el interior, en dirección al Sol, o bien fueron desalojados del sistema solar. Los planetas interiores, entre ellos la Tierra, quizás acusaron el evento en forma de bombardeo recrudecido. «Es como si alguien hubiese cogido el sistema solar en sus inicios y lo hubiese sacudido», dice Levison.

Tras su despegue, previsto para este mes de octubre, Lucy pasará junto a una serie de troyanos diana entre 2027 y 2033. Su color, composición, densidad y craterización ayudarán a explicar cuándo y dónde se formó cada uno de ellos en el seno del sistema solar, lo que permitirá hacer estimaciones similares para el resto de los troyanos de Júpiter. Estos datos pondrán el listón muy alto: si pretenden acertar, las futuras simulaciones de la formación temprana del sistema solar deberán replicar los patrones que identifique Lucy.

«Hablamos de la última población estable de planetas menores todavía sin explorar –apunta Olkin–. Es el momento».

PESE A TODOS ESTOS AVANCES, los astrónomos saben que apenas hemos empezado a arañar la superficie de lo que hay ahí afuera y a vislumbrar las oportunidades –o los peligros– que quizá se oculten en la oscuridad.

Cuando el Observatorio Vera C. Rubin de Chile empiece a funcionar en 2023, dedicará un decenio a cartografiar con un grado de detalle asombroso el cielo austral, la mayor parte del cual recibirá 825 visitas. El astrónomo de la Universidad de Washington Željko Ivezić, director científico del proyecto, suele comparar este estudio con el rodaje de «la mejor película de todos los tiempos».



UN OJO EN EL CIELO

Los ingenieros se acuclillan debajo del conjunto de sensores de 64 centímetros de diámetro que alimentará la cámara digital de 3,2 gigapíxeles del Observatorio Vera C. Rubin de Chile, la mayor jamás construida para uso astronómico. Se prevé que cuando entre en funcionamiento en 2023, este observatorio de financiación estadounidense identifique unos cinco millones más de asteroides, cometas y otros cuerpos menores.

JACQUELINE ORRELL, LABORATORIO NACIONAL DE ACELERADORES SLAC





INVASOR ESPACIAL

En 2019 el buscador de cometas e ingeniero de telescopios Guenadi Borisov (abajo), de Crimea, identificó un objeto que se movía demasiado rápido para estar orbitando el Sol. Bautizado como 2I/Borisov, aquel cometa (arriba) es uno de los dos cuerpos celestes grandes de otras estrellas que hemos visto moverse por el sistema solar. Probablemente en este mismo instante haya miles de intrusos interestelares en nuestro firmamento.

O. HAINAUT, OBSERVATORIO EUROPEO AUSTRAL (ARRIBA); YULIA ZHULIKOVA (ABAJO)

Si se montasen todas las imágenes en un *time lapse* cósmico, la película resultante, a alta definición y a todo color, duraría 11 meses.

Se prevé que a finales de 2033 el Observatorio Rubin haya aumentado de forma espectacular la cifra de cuerpos menores conocidos. Los descubrimientos pronosticados se cifran en otros cinco millones de asteroides del cinturón principal, unos 300.000 troyanos de Júpiter, 40.000 objetos transneptunianos y entre 10 y 100 objetos que pasan por nuestro sistema solar aunque se formaron alrededor de otras estrellas, que se sumarán a los dos identificados por los astrónomos desde 2017.

Para Michele Bannister, astrónoma de la Universidad de Canterbury, en Nueva Zelanda, el potencial de descubrimiento del Rubin es sobrecogedor: «Es como si hasta ahora hubiésemos sido unos niños que han recogido unas cuantas conchas en la playa, admirados de lo bonitas que son, y ven a su alrededor un vasto océano sin fin que de repente pueden salir a explorar».

Se espera que el cartografiado de este mar celeste también identificará otros 100.000 asteroides cercanos a la Tierra ubicados a menos de 195 millones de kilómetros del Sol, algunos de los cuales quizá resulten ser «potencialmente peligrosos» como Bennu: objetos de más de 150 metros de diámetro, con órbitas que los sitúan a menos de 7,5 millones de kilómetros de la trayectoria de la Tierra alrededor del Sol. Si algo hemos aprendido de la COVID-19, es que los sistemas que sustentan la civilización actual son frágiles. Imagine lo que sería recibir una superpedrada cósmica.

«Ni que decir tiene que los asteroides y cometas cercanos a la Tierra constituyen un problema mucho menos probable en comparación con realidades como esta pandemia –afirma Amy Mainzer, planetóloga de la Universidad de Arizona especializada en asteroides cercanos a la Tierra–. Pero tarde o temprano, si les damos tiempo, estos eventos tan improbables ocurrirán».

Para proteger la Tierra de ese destino no se necesitarán variopintas tripulaciones de astronautas dotadas de armas nucleares, como en las películas. Si los astrónomos son capaces de prever una colisión con suficiente antelación, podría lanzarse a tiempo una nave espacial superrápida para que colisione con el asteroide y desactive el peligro de su órbita. En 2022, una misión de la NASA construida y gestionada por el Laboratorio de Física Aplicada de la Universidad Johns Hopkins probará esta maniobra con una nave llamada Prueba de Redireccionamiento de Doble Asteroide, o DART por sus siglas en inglés. La DART se lanzará contra la minúscula luna de un asteroide cercano a la Tierra a unos 24.000 kilómetros por hora para acortar su órbita hasta en 10 minutos.

Si la DART funciona, los humanos del futuro podrían tener que usar una versión a mayor escala para poner coto a Bennu. Pero antes, fragmentos mucho más pequeños de él atravesarán sin causar daño nuestra atmósfera, gracias a la nave espacial dirigida desde las afueras de Denver.

A LAS 16:13 HORAS DEL 20 DE OCTUBRE de 2020, los 17 segundos para los que vivía Dante Lauretta ya han transcurrido, para su inmensa alegría.

Dos minutos antes, su equipo y él recibieron confirmación de que OSIRIS-REx se hallaba a menos de cinco metros de la superficie de Bennu y que el sistema de detección de obstáculos de la nave le había dado luz verde para proceder. Lauretta sonríe. Al preguntarle cómo se siente, responde con una sola palabra: «Trascendental».

La ingeniera de sistemas Estelle Church confirma en ese momento que se han ejecutado las órdenes enviadas. A millones de kilómetros de la Tierra, esquivando rocas como casas, la OSIRIS-REx ha obtenido el botín y se bate en retirada.

El extremo de su brazo de muestreo se ha llenado tanto de material que no ha sido capaz de cerrarse, y el equipo ha tenido que apresurarse a sellar el contenedor en el interior de su cápsula de retorno. A causa de ello, ignoran qué cantidad de Bennu llegará a la Tierra cuando en 2023 la OSIRIS-REx suelte la cápsula. Pero sospechan que habrá material de sobra, y que el examen de sus propiedades químicas será un terremoto para nuestra comprensión de los inicios de la biología.

«La probabilidad de que exista vida en otro punto de la galaxia, incluso en el universo… Vamos a entenderla mucho mejor», afirma Lauretta.

Estamos hechos de materia estelar, dijo en su día Carl Sagan. Pero como productos del sistema solar que somos, también podemos vernos como hermanos de Bennu, hermanas de Psyche, primos de los cometas, parientes de los asteroides y cometas que relatan nuestras historias más remotas. Bien pensado, también nosotros somos los cuerpos menores del Sol: infinitamente diversos y bellos, portadores de los secretos de la vida misma. □

Michael Greshko es redactor científico de *National Geographic*.



En Islandia, recreando el ambiente de la Tierra más pretérita, un torrente de lava penetra en un profundo desfiladero tras emanar de una fisura del volcán Eyjafjallajökull durante la erupción de 2010. En apenas unos días, la lava rellenó la grieta que el agua había tardado siglos en excavar.

POR **EVA VAN DEN BERG**

FOTOGRAFÍAS DE **OLIVIER GRUNEWALD**

ORÍGENES

UN VIAJE FOTOGRÁFICO POR LA TIERRA PARA VISLUMBRAR CÓMO FUE NUESTRO PLANETA EN SUS ÉPOCAS MÁS ARCAICAS





Hace 3.800 millones de años surgió la vida en un ambiente extremo similar al del Dallol, en la depresión de Danakil, en el norte de Etiopía. La belleza de su riqueza mineral se expresa aquí en cuencas azul celeste y verde ópalo, terrazas de azufre, repisas de geiserita, surgencias de salmueras y cristales de sal.





Las gotas de lluvia caen sobre las hojas de estos helechos acuáticos *(Salvinia auriculata)* durante un chubasco matutino en los humedales del Pantanal de Brasil. Las microalgas fueron el punto de partida de un proceso que ha llevado a la opulencia de las plantas actuales.

Orígenes es un viaje a lo largo de la historia de la Tierra. Como un libro abierto, nuestro planeta revela aún hoy los procesos geofísicos primigenios que culminaron con la aparición de la vida.

«Este viaje a través del tiempo, el espacio y la diversidad busca fortalecer nuestro vínculo con la naturaleza e inspirar el respeto por la Tierra, el hogar de todos nuestros orígenes», afirma el fotógrafo francés Olivier Grunewald. Él y su pareja, la conservacionista y escritora Bernadette Gilbertas, han recorrido y documentado durante 30 años los lugares que mejor expresan las etapas que han hecho posible un mundo único en el universo conocido: un planeta rocoso nacido del caos que, gracias a unas circunstancias azarosas y al ímpetu de las fuerzas evolutivas, alberga hoy los hábitats más diversos, poblados por millones de especies. Entre ellas, la nuestra, tan capaz de extasiarse ante las maravillas planetarias como de arrasarlas.

Impresionados por la actual sexta crisis de extinción, el cambio climático y los demás problemas medioambientales que los humanos hemos detonado a escala global, Grunewald y Gilbertas han invertido toda su energía creativa en erigir este homenaje a nuestro fascinante planeta azul. «Se necesitaron 4.500 millones de años para forjar este exuberante planeta, generoso y acogedor. ¿Qué vamos a hacer ahora? ¿Seguiremos espoleando la crisis ecológica o nos decidiremos, por fin, a actuar para evitar lo peor?», reflexiona Grunewald.

Su proyecto «Orígenes», que ha dado como fruto una exposición que ha itinerado por Francia y ahora ha recalado en Montreal, Canadá, rinde un espectacular tributo a la historia de la Tierra, a su energía y a su rica biodiversidad, y revela la impresionante belleza de la naturaleza salvaje. Volcanes en erupción derramando incandescentes torrentes de lava, auroras polares danzando fantasmagóricas en la gélida noche, las fuerzas erosivas modelando montañas, las formas de vida más incipientes luchando por abrirse paso, la vegetación conquistando el mundo mineral y los animales diversificándose por todos los entornos naturales del planeta. «A veces desenfrenada, otras serena, siempre conmovedora y elocuente, la naturaleza es una fuente ilimitada de inspiración», recalca Gilbertas.

Los artistas han clasificado las imágenes recopiladas para Orígenes en cuatro categorías: Caos, Tierra, Oasis y Bestiario. La primera agrupa las fotografías que remiten a los orígenes del planeta, cuando estaba sumido en el caos. La segunda da cabida a una gran variedad de paisajes modelados por los distintos agentes erosivos. La tercera, Oasis, expresa la persistencia de los organismos por emerger en los ambientes mas insospechados. Por último, Bestiario ensalza la magnificencia de la biodiversidad.

En estas páginas mostramos solo una parte de este increíble trabajo. Una obra en la que Grunewald y Gilbertas han logrado captar la esencia de los lugares en los que se perciben esos eventos remotos. Esos pálpitos ancestrales que, perseverantes, hicieron posible el latido de la vida. □

El escarpado acantilado de Toroweap Point, en el corazón del Parque Nacional del Gran Cañón de Arizona, se tiñe de color rojo al amanecer. Los cortes transversales del Gran Cañón, una garganta del río Colorado, revelan 2.000 millones de años de la historia geológica de la Tierra.



CAOS



TODO EMPEZÓ HACE UNOS 4.500 millones de años, cuando el colapso de una gigantesca nube molecular originada por la explosión de una supernova dio origen al sistema solar. Ocho planetas principales –y otros muchos cuerpos celestes– que iniciaron sus trayectorias orbitales alrededor de nuestra gran estrella. De ellos, solo tres, Venus, Marte y la Tierra, se gestaron en la zona de habitabilidad, ese rango de distancias orbitales entre un planeta y el Sol que permite la existencia de agua líquida. Sin embargo, que sepamos hasta el momento, solo la Tierra fue conquistada por la vida, tras un proceso largo, arduo y azaroso. En sus inicios, nuestro planeta era una masa incandescente que, debido a la fuerza de la gravedad, sufrió una redistribución de los elementos que lo formaban. Cuando los más pesados migraron a su parte central, se consolidó su núcleo metálico.

Luego, un largo proceso de enfriamiento hizo posible la aparición de dos elementos clave para la vida: la corteza terrestre y el vapor de agua, que, al condensarse en aquella atmósfera ancestral, derramó las



Fragmentos de hielo flotan en el mayor lago glaciar de Islandia, el Jökulsárlón, bajo la mágica luz de la aurora boreal. Esta se origina cuando el viento solar choca contra la magnetosfera terrestre y se desplaza a lo largo de ella, generando una luminiscencia visible en las altas latitudes.

primeras lluvias sobre un planeta hostigado por los impactos de meteoritos y asteroides. A consecuencia de los constantes terremotos y erupciones, ingentes cantidades de magma emanaron a través de fisuras y volcanes, transportando al exterior grandes cantidades de lava y gases.

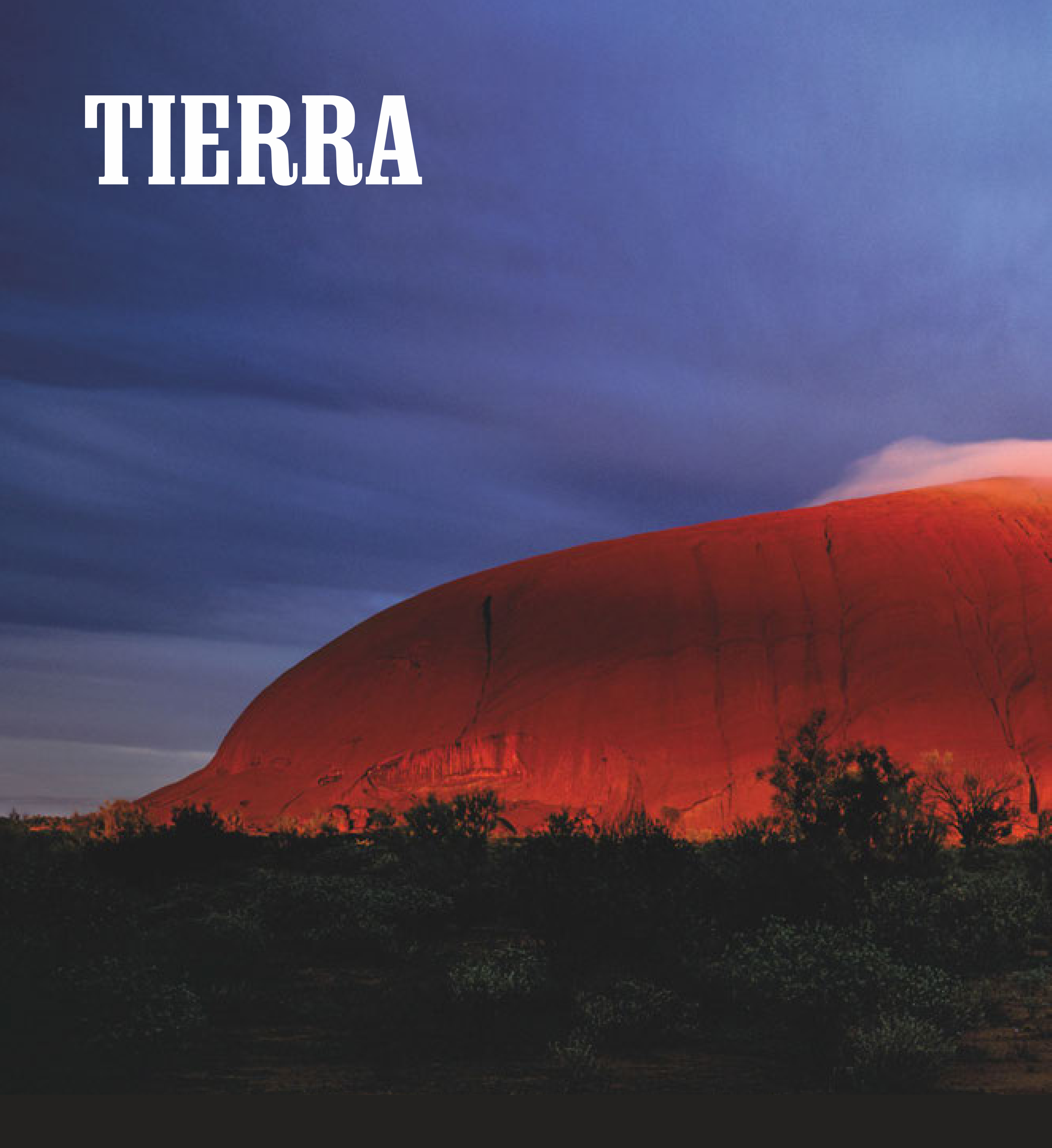
Formados casi todos en los bordes de las placas tectónicas, actualmente los volcanes siguen dando salida a los materiales fundidos que hay en las entrañas del planeta. Para nuestra fortuna, el núcleo terrestre sigue emitiendo calor a consecuencia de la desintegración radiactiva del uranio y otros elementos procedentes de aquella supernova que originó nuestro mundo. Gracias a esa actividad interna, contamos con un campo magnético que se extiende desde el núcleo hasta la magnetosfera y que nos protege de un viento solar cargado de radiaciones cósmicas. Sin ese escudo, dichas radiaciones destruirían la capa de ozono esencial para la vida. Que la vida lograse abrirse paso unos 700 millones de años después de la génesis del planeta en ese ambiente tan hostil parece un milagro.





Los basaltos de la Tierra primitiva formaron balsas de corteza terrestre, como estas que flotan en el lago de lava del volcán Nyiragongo, en la República Democrática del Congo, que burbujea en la caldera volcánica de 500 metros de profundidad, recordando el fantasmal ojo del cíclope.

TIERRA



«EL SUELO ES EL GRAN conector de nuestras vidas, el origen y el destino de todo», afirma el filósofo y granjero estadounidense Wendell Berry en una de sus obras. Sustento de nuestro mundo, la tierra que pisamos ha venido siendo modelada desde sus orígenes por las fuerzas de la naturaleza.

Como si de un contubernio cósmico se tratase, meteoritos, volcanes y terremotos han ido transformando constantemente, en colaboración con la potencia erosiva del agua y del viento y siempre bajo el inclemente efecto de la gravedad, las materias primas que conforman la corteza terrestre, constituida por elementos químicos como oxígeno, silicio, aluminio, hierro, calcio, sodio, potasio o magnesio.

Las maravillas resultantes son de una diversidad asombrosa: afiladas montañas, extensas mesetas, llanuras infinitas, depresiones, barrancos profundos, fiordos, fosas submarinas, dunas, acantilados... Los distintos minerales y rocas formados a partir de los elementos químicos primordiales han sido cincelados a lo largo de miles de millones de años. Un barro primitivo que



Al alba, una pequeña nube se cierne sobre el Uluru, una formación rocosa de arenisca que se yergue en el corazón de Australia y que se formó hace más de 500 millones de años. Con 863 metros de altitud, esta montaña sagrada para los aborígenes destaca en la inmensidad del Territorio del Norte australiano.

en un momento dado fue enriquecido con la materia orgánica de la vida, que pronto se reveló como una nueva y potentísima fuerza de la naturaleza. De entre todos los seres vivos, destaca la transformación que los humanos causamos en la Tierra. Hoy somos el agente erosivo más potente. No solo eso: los productos que fabricamos pesan más que toda la biomasa del planeta.

Gracias a la geología, sabemos leer en la composición y estructura de la Tierra la historia del paso del tiempo. Mientras que algunos secretos pétreos han sido borrados de la actual superficie terrestre, enterrados bajo relieves más jóvenes, otras formas topográficas han perseverado, convirtiéndose en libros abiertos que desvelan en sus estratos la acción de eras geológicas enteras. Captar su magnificencia, como Grunewald ha hecho en el Gran Cañón del Colorado, en el Capitol Reef de Utah, en el monte Uluru de Australia (arriba) o en la selva pétrea de Madagascar, entre otros muchos lugares, es en cierto modo un viaje introspectivo que nos ayuda a concienciarnos de las auténticas magnitudes de la realidad.





La Curva de la Herradura, cerca de la ciudad de Page, en Arizona, es un meandro que fue excavado hace unos seis millones de años por el río Colorado, que se abrió paso a través de ingentes cantidades de rocas y sedimentos. La erosión dejó a la vista gruesas capas de arenisca.

OASIS



LOS PRIMEROS SERES VIVOS probablemente aparecieron en la Tierra hace alrededor de 3.800 millones de años, es decir, 700 millones de años después del nacimiento de nuestro planeta. Todavía no sabemos exactamente cómo, aunque las hipótesis apuntan a que las primeras moléculas orgánicas consiguieron ensamblarse en los ambientes extremos y de temperaturas muy elevadas de las fuentes hidrotermales marinas.

En las entrañas de aquellos seres primigenios latía el germen de una fuerza desmedida que conseguiría expandirse por todo el planeta. Uno de los eslabones esenciales para conseguir tamaña proeza fueron las cianobacterias, los primeros microorganismos que realizaron la fotosíntesis, un proceso que genera oxígeno como desecho.

Gracias a ellas, la atmósfera ancestral formada en su mayor parte por hidrógeno, nitrógeno y dióxido de carbono se transformó en un ambiente rico en oxígeno. Eso hizo posible que se formara la capa de ozono, que protege la superficie terrestre de las radiaciones ultravioletas procedentes del Sol. Ese nuevo marco supuso el fin de



Estos áloes dicotomos *(Aloidendron dichotomum)*, o árboles de la aljiba porque los bosquimanos usaban sus ramas para hacer aljibas, conforman un pequeño bosque en el sur de Namibia. Son muy buscados por los tejedores republicanos *(Philetairus socius)*, unas aves que construyen en sus copas inmensos nidos comunales.

casi todos los microorganismos anaerobios existentes. Algunos, sin embargo, según la teoría de la endosimbiosis formulada por la bióloga Lynn Margulis, lograron asociarse. Eso posibilitó la aparición de células más complejas dotadas de núcleo, las eucariotas, a partir de las cuales surgieron todas las plantas y animales que conocemos hoy.

Un evento que favoreció esa gran diversificación de la vida fue la explosión cámbrica, acaecida hace unos 540 millones de años. La convergencia de una serie de circunstancias favorables desencadenó una rápida y extraordinaria proliferación de organismos pluricelulares complejos.

La coexistencia de especies de todo tipo fue consolidando los distintos ecosistemas, tanto marinos como terrestres. Sustentados por una red de interdependencia mutua, los sistemas biológicos han ido capeando los embates naturales, asegurando la perdurabilidad de la vida. Lamentablemente, los humanos torpedeamos a sabiendas este oasis único que tanto costó entretejer, mientras imaginamos viajes a lejanos planetas inhabitables.



La selva Hoh, en el corazón del Parque Nacional Olympic, en el estado de Washington, es uno de los últimos bosques templados lluviosos de América del Norte y un auténtico espectáculo visual. Bajo su verde dosel arbóreo de coníferas, musgos y helechos proliferan múltiples formas de vida.





EL ÚLTIMO ANCESTRO COMÚN UNIVERSAL, conocido por sus siglas en inglés LUCA, es el hipotético antepasado común a todos los seres vivos que hay sobre la faz de la Tierra. Según los científicos, todo apunta a que ese ser unicelular de tipo bacteriano vivió en fuentes hidrotermales del fondo del mar hace unos 4.250 millones de años. Hoy por hoy, los fósiles de los organismos vivos más antiguos que se han encontrado responden a dos descubrimientos más o menos recientes. Uno de ellos, de 2016, localizó estromatolitos (formaciones sedimentarias creadas por microorganismos) de 3.700 millones de años de edad en Groenlandia; el hallazgo superaba en 200 millones de años otras estructuras similares localizadas con anterioridad en Warrawoona, Australia.

El otro tuvo lugar en 2017 cuando otro equipo de científicos superó ese hito tras descubrir fósiles de una comunidad bacteriana de entre 3.570 y 4.280 millones de años de antigüedad en la formación geológica de Nuvvuagittuq, en Canadá; se trataba de una agregación de remotos habitantes del fondo marino que se alimentaban de hierro.



Cada octubre los cisnes cantores *(Cygnus cygnus)* abandonan Siberia para huir de temperaturas extremas. Tras recorrer 3.800 kilómetros durante 18 horas de vuelo ininterrumpido, aterrizan en Hokkaido, la isla más septentrional de Japón, donde los termómetros rondan los 30 °C.

Pero la vida iba a convertirse en algo mucho más complejo, en especial cuando las células eucariotas «inventaron» la reproducción sexual: una exitosa forma de intercambiar material genético y evolucionar. Cuando las células unicelulares se asociaron e hicieron posible la vida pluricelular, se originó un *boom* de posibilidades biológicas y un sinfín de combinaciones. Surgieron las plantas, que, junto con los hongos, colonizaron la tierra. Aparecieron los artrópodos, y tras ellos, infinidad de formas de vida de lo más diversas que crearon en la Tierra una inmensa red de interacciones físicas, químicas y biológicas. La aparición en escena de los vertebrados en la explosión cámbrica dio el pistoletazo de salida a una nueva y potente diversificación que culminaría con los primeros homininos hace unos seis millones de años y con *Homo sapiens* hace apenas 200.000 años. Una especie, la nuestra, cuya capacidad intelectual es lo bastante elevada como para comprender la extraordinaria historia de la vida en la Tierra, pero aún demasiado inmadura para asumir la responsabilidad que eso representa.





Vista aérea de Hardy Reef, en el Gran Arrecife de Barrera australiano. Este ecosistema constituye la estructura más grande construida en la Tierra por organismos vivos. En ella abundan las esponjas, el grupo más antiguo de animales vivientes, que aparecieron en el océano hace 800 millones de años.





Se estima que en el siglo XIX había unos 80 millones de bisontes deambulando por Estados Unidos. Pero el Ejército los masacró para destruir la principal fuente de recursos de los nativos americanos: en 1875 apenas quedaban 600 bisontes. Hoy hay 4.000 ejemplares en el Parque Nacional de Yellowstone, Wyoming.

LA PELIGROSA DIVISIÓN

IZQUIERDA

Sumbul Rhea, de 17 años y oriunda de una remota aldea de Nuristán, estudia en el Instituto Nacional de Música de Afganistán. Su padre fue secuestrado tres veces por los talibanes –y liberado previo pago de un rescate– por permitir que sus hijas estudien música.

DERECHA

Samiullah, de 16 años, reclutado por los talibanes y acusado de colocar una bomba contra las tropas afganas, está en un centro de rehabilitación de menores de Faizabad. Su padre, comandante de una milicia antitalibana, se negó a firmar los documentos necesarios para su liberación.

DE AFGANISTÁN

Cuando las tropas estadounidenses se retiren, ¿qué Afganistán se impondrá? ¿El que defiende las **LIBERTADES** conquistadas desde 2001 o el que resucita la **OPRESIÓN** de los talibanes?

POR **JASON MOTLAGH**
FOTOGRAFÍAS DE **KIANA HAYERI**



El bazar de Kote Sangi, un barrio del oeste de Kabul, es un hervidero de actividad una temprana mañana de abril durante el mes sagrado del Ramadán. La mayoría de los 39 millones de afganos son musulmanes sunníes. La minoría chiita suele estar en el punto de mira de los extremistas sunníes.


رستورانت میلاد
THE
ABI

En la nube de humo de narguile que azulea el ambiente del Cafe Delight de Kandahar una tarde de fin de semana, es fácil olvidar que fuera se libra una guerra.



Hafiza mira por la ventana de la casita cercana a Faizabad en la que se refugió después de que los talibanes tomasen su aldea en 2019. Al ver que uno de sus cuatro hijos se unía a los talibanes, Hafiza rogó a su comandante que lo dejase volver a casa. «Has dado dos hijos al Gobierno y uno a la milicia [antitalibana] –cuenta que le respondió–. Este será para nosotros».

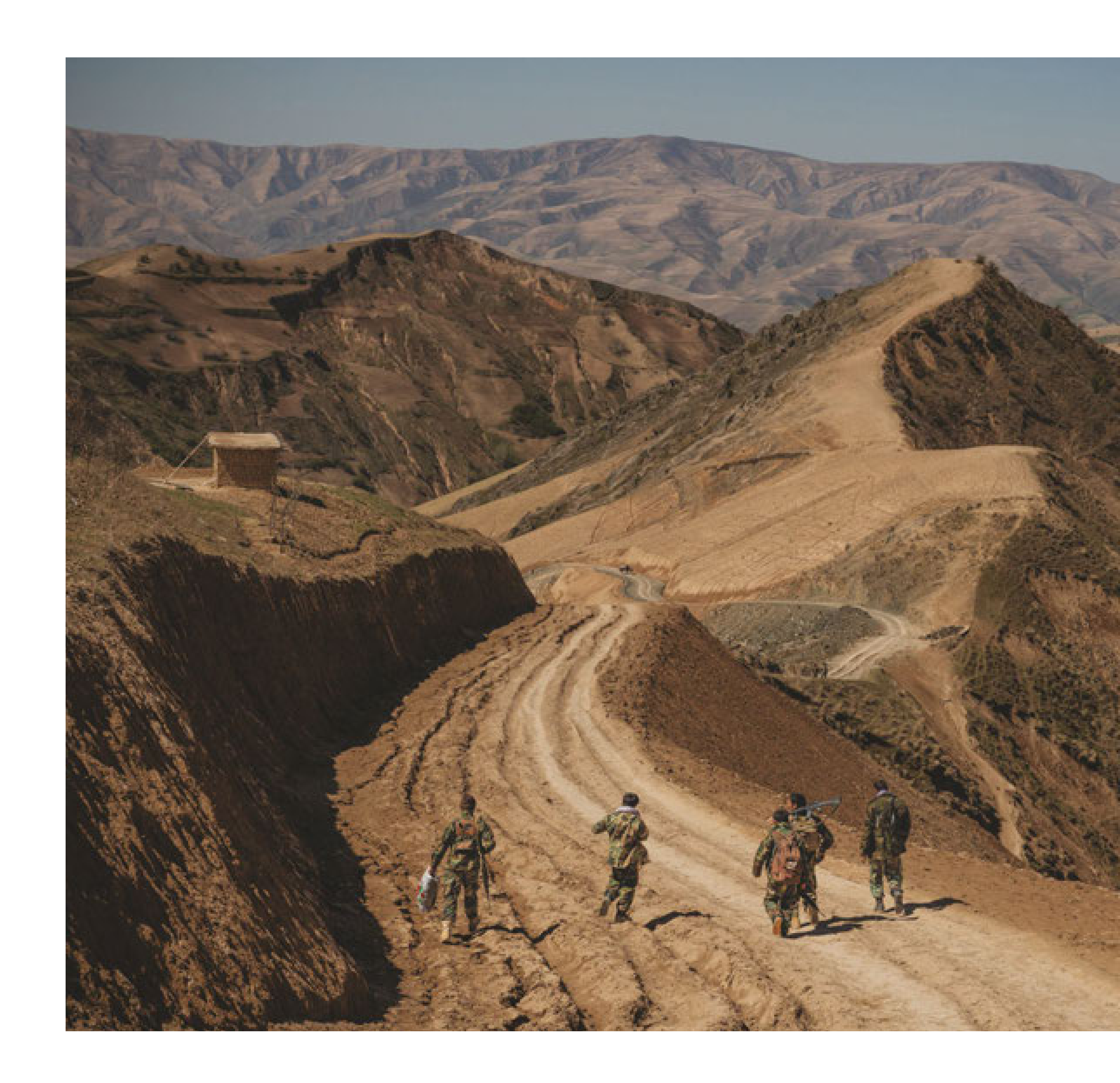
JÓVENES PROFESIONALES con un corte de pelo estudiado y la barba bien cuidada paladean sus cafés expresos, acomodados en mullidas butacas bajo unas pantallas planas que muestran vídeos musicales turcos e indios en los que los censores han pixelado las desnudas cinturas femeninas.

Sigue siendo Afganistán, una sociedad islámica conservadora. Pero la clientela pertenece a una generación urbana más permisiva, posterior a la caída de los talibanes, que apenas –o en absoluto– recuerda aquel régimen opresivo y fundamentalista surgido en esta ciudad del sur del país que proscribió la televisión, la música y el cine, prohibió a los varones cortarse la barba y obligó a las mujeres a cubrirse de la cabeza a los pies con un burka.



El dueño del café, Ahmadulah Akbari, regresó en 2018 después de dos años en la cosmopolita Dubai para poner en marcha su negocio en Ayno Maina, una moderna urbanización en expansión situada a las afueras de Kandahar. Con sus calles flanqueadas de eucaliptos, casas unifamiliares de lujo y centros comerciales iluminados por un suministro eléctrico prácticamente constante, este enclave vallado ofrece una atmósfera de normalidad residencial a afganos de clase media y alta, en muchos casos funcionarios del Estado. «Aquí no tenemos preocupaciones», dice Suleiman Aryan, de 28 años, profesor de inglés que trabaja y reside en el complejo con su mujer y sus dos hijos.

Pero al otro lado de las escarpadas montañas del norte está a punto de estallar una tormenta. Envalentonados por el acuerdo firmado en febrero de 2020 con Estados Unidos, que puenteaba al Gobierno afgano y preparaba la retirada de las fuerzas armadas estadounidenses, los talibanes reforzaron su control sobre las zonas rurales y hoy se acercan a las ciudades a una velocidad vertiginosa. Desde la barra de la cafetería, Akbari controla las cámaras de vigilancia de circuito cerrado que acaba de instalar para frustrar las «bombas lapa» –unos explosivos rudimentarios detonados por telefonía móvil– que pretenden acabar con autoridades, activistas, minorías y periodistas, así como civiles elegidos al azar, en el marco de la estrategia con la que los extremistas pretenden aniquilar la disidencia e inocular el terror en el corazón de los centros urbanos.



Han pasado 20 años desde que Estados Unidos invadió Afganistán para aplastar a los terroristas de Al-Qaeda responsables de los atentados del 11 de septiembre y derrocar al régimen afgano talibán que les daba cobijo. Los líderes talibanes se refugiaron en el vecino Pakistán y, cuando la atención de Washington se reenfocó hacia la guerra de Iraq, organizaron su retorno. A ello siguió una inyección de fondos militares y de desarrollo para el Gobierno postalibán, aportados en su mayoría por Estados Unidos, que en su mejor momento de 2011 sumaron más de 150.000 soldados internacionales y cerca de 6.000 millones de euros en ayuda anual. Pero aquello no logró acabar con los talibanes, y Estados Unidos decidió poner fin a la que ha sido la guerra más larga de su historia moderna.

Con la retirada de las últimas fuerzas de combate estadounidenses, prevista para antes del 11 de septiembre de este año, las fuerzas talibanas se disputan o controlan como mínimo el 80 % de los distritos que forman las 34 provincias del país. En privado, altos cargos tanto estadounidenses como paquistaníes manifiestan el temor de que los extremistas se hagan con el control del país en un plazo de entre seis meses y dos años. Más de tres de cada cuatro afganos tienen menos de 25 años: por su edad, no recuerdan el reino del miedo que impusieron los talibanes y, sobre todo en los centros urbanos, están demasiado acostumbrados a las libertades para renunciar a ellas. En las zonas rurales hay quien cree inevitable y preferible el regreso de los fundamentalistas, pero



Tras cuatro semanas en posiciones remotas del frente de la provincia de Badajshán, unos soldados afganos de permiso caminan cinco horas para llegar a la capital de la provincia, Faizabad. Los talibanes tomaron la zona a principios de julio y mataron y capturaron a muchos soldados y paramilitares aliados.

muchos afganos forjados por la realidad posterior al 2001 se plantan ante esa perspectiva, negándose a volver a un pasado reaccionario y represor.

A UNOS OCHO KILÓMETROS de Kandahar, el río Arghandab se ha convertido en una línea de batalla. Una límpida mañana de marzo, un A-29 de la Fuerza Aérea afgana vira y desciende en picado para bombardear una construcción de adobe en el lado controlado por los talibanes. Estos responden con un errático fuego de cohetes como el que ha matado a civiles y convertido un mercado de las inmediaciones en un pueblo fantasma.

«Todos los días se lanzan cohetes y obuses a lo loco», dice Hayatulah, un campesino que hace meses huyó de su aldea con lo puesto y hoy vive en un cuarto con su mujer y nueve hijos. Como miles de familias desplazadas del sur, siguen esperando una ayuda estatal que no llega.

En verano, el valle del río que da nombre al distrito se convierte en un frondoso laberinto de huertos de frutales, acequias y muros de tierra en los que hace una década se agazapaban los integristas para emboscar a los soldados estadounidenses. Más tarde mejoró la seguridad, y los campesinos pudieron recoger las uvas y granadas que dan fama al valle. Pero los lugareños cuentan que aquella calma relativa se fue al traste ante las corruptelas rampantes, los favoritismos tribales y las prácticas policiales predatorias que alienaron a una población falta de los servicios básicos. Hace 25 años, el descontento con los corruptos señores de la guerra abonó el terreno para la llegada al poder de los talibanes. Hoy están produciéndose abusos semejantes que dan pábulo a su resurgimiento.

Hace unos años, «Arghandab era el distrito más seguro de la región –se lamenta Shah Mohamad Ahmadi, exgobernador del distrito–. Estados Unidos hizo lo que debía; aquí hubo muchos proyectos positivos. Por desgracia, algunos de nuestros cargos corruptos nos han traicionado en beneficio propio. Y cuando la gente no se siente atendida por el Estado, llama a otras puertas, como las de los talibanes».

Haji Adam, un anciano que vive en el lado del río controlado por los talibanes, afirma: «Durante 20 años vino todo el mundo y entró dinero a raudales, ¿pero de qué nos sirvió? Si controlásemos el agua, si hubiese electricidad, tendríamos productos en vez de guerra. Si las carreteras estuviesen asfaltadas, no habría tanta destrucción». Pero «no se ha construido nada que valga la pena» en Kandahar desde la expulsión de los talibanes en 2001, añade. El único hospital grande de la región, apunta, lo erigieron los chinos en los años setenta.

El Hospital Mirwais, conocido como el hospital chino, está hoy saturado de bajas bélicas. Dos policías yacen en sendas camillas, muertos a tiros. En la UCI, tres hombres se recuperan de un atentado con coche bomba. Al final del pasillo, Lalai, de 16 años, está en estado crítico tras recibir el impacto de una bala perdida en un distrito de control talibán a seis horas de distancia. Unos parientes lo han traído a Kandahar después de dos operaciones sin éxito en una clínica de la zona.

«Es huérfano –musita su tío–. No tiene padres, y al hermano mayor lo mataron hace tres meses». Después de estar hospitalizado un mes, Lalai empeoraba. Al cabo de diez días falleció.

LA BRECHA ENTRE EL AFGANISTÁN urbano y el Afganistán rural no ha hecho más que agravarse en los últimos 20 años, y las clases dirigentes hacen oídos sordos en su propio detrimento. Desde finales del siglo XIX «hemos vivido al menos una docena de ciclos de élites rurales que llegaron a Kabul y se hicieron con el poder, gobernaron y acabaron casi totalmente alienadas de las que fueran sus bases», dice Tamim Asey, exviceministro de Defensa y fundador del Instituto de Estudios sobre la Guerra y la Paz, un laboratorio de ideas con sede en Kabul. Es «una guerra de dos cosmovisiones y dos sistemas de valores. En un bando, los habitantes de las grandes ciudades, más liberales, moderados e instruidos, pero desconectados de la población rural. En el otro, afganos rurales, conservadores, que se sienten olvidados por un sistema estatal centralizado y dirigido por élites».

«En un bando, los **HABITANTES DE LAS GRANDES CIUDADES,** más liberales, moderados e instruidos, pero **DESCONECTADOS** de la población rural».

Afganistán lleva 50 años basculando entre golpes de Estado y guerras. En 1973, un general afgano derrocó al rey y se declaró presidente. Cinco años después, los comunistas afganos lo asesinaron y tomaron el poder. La Unión Soviética invadió el país al año siguiente para dar apoyo a los comunistas, rechazados por la ciudadanía, y desencadenaron una guerra de guerrillas que duró una década. Estados Unidos envió miles de millones de dólares vía Pakistán a los combatientes muyahidines antisoviéticos llegados de todo el mundo islámico (entre ellos el yihadista saudí Osama bin Laden), que finalmente forzaron la retirada soviética. Al fracasar un acuerdo para repartirse el poder, los muyahidines se dividieron en facciones enfrentadas. En el caos emergieron los talibanes, que tomaron el poder en 1996.

Los talibanes no tardaron en saltar a los titulares por aplicar sin piedad la ley islámica del ojo por ojo, oprimir brutalmente a las mujeres y a las minorías, destruir tesoros culturales y dar cobijo a Al-Qaeda. Tras el 11-S, Estados Unidos invadió Afganistán para dar con los responsables de los atentados, pero al tiempo cristalizó otra misión menos definida. Los líderes de Estados Unidos y de la OTAN tenían la esperanza de que las posibilidades de desarrollo económico y la democracia vacunarían el país para que nunca más hiciese las veces de refugio de terroristas.

Mejoraron la educación, la participación política y el estatus de las mujeres, pero la avalancha de dinero extranjero ahondó la fisura entre las zonas urbanas y rurales. La ayuda internacional y los contratos militares alimentaron una burbuja en las ciudades. Pero la mayoría de los afganos todavía sobreviven a duras penas gracias a la agricultura de subsistencia, pese a los más de 144.000 millones de dólares que Estados Unidos ha invertido desde 2001 en la reconstrucción del país.

Consciente de esas desigualdades, el primer presidente electo de Afganistán, Hamid Karzai, puso en marcha ambiciosos programas de desarrollo rural. Dirigido por el entonces ministro de Economía Ashraf Ghani, quien trabajó en el Banco Mundial y hoy preside el país, el Gobierno central canalizó el equivalente a unos 2.500 millones de euros provenientes de donantes internacionales a consejos comunitarios autogestionados para financiar préstamos y prioridades locales. Los donantes gastaron miles de millones en la construcción de carreteras que conectasen las aldeas con los mercados.

«Carreteras, educación moderna, atención sanitaria, electricidad: se suponía que todo eso ayudaría a estabilizar el país», dice Richard Boucher, máximo responsable de la diplomacia estadounidense para Asia Central y del Sur entre 2006 y 2009. La teoría era sólida, pero falló su implementación, afirma Boucher. «Debimos dedicar más esfuerzos a instruir a la tecnocracia afgana, los que gestionan los programas y podían dar cuenta del dinero y llevar a cabo las políticas gubernamentales [...]. Gastamos mucho dinero en nosotros y en nuestros contratistas, y no tanto en el pueblo afgano».

«En el otro, **AFGANOS RURALES,** conservadores, que **SE SIENTEN OLVIDADOS** por un sistema estatal centralizado y dirigido por élites».

TAMIM ASEY, exviceministro de Defensa

SIGLOS DE DISCORDIA

SIN ACCESO AL MAR Y RODEADA DE MONTAÑAS, desiertos e imperios rivales, esta nación centroasiática ha sido esculpida a golpe de guerra y diplomacia desde que en 1747 se fundó el Imperio afgano. Un siglo después, las rivalidades geopolíticas entre los intereses británicos en la India (al este) y la expansión rusa (desde el norte) contribuyeron a situar sus fronteras actuales. La identidad nacional de Afganistán también ha sido moldeada en su historia moderna por la resistencia a las incursiones extranjeras, casi siempre de potencias no musulmanas.



Potencia histórica vecina

INFLUENCIA RUSA

UZB.

TAYIKISTÁN

TURKMENISTÁN

CHINA

INFLUENCIA CHINA

IRÁN

INFLUENCIA PERSA

AFGANISTÁN

PAKISTÁN

Línea Durand

INFLUENCIA BRITÁNICA

INDIA

La Línea Durand
Impuesta por los británicos en 1893, esta frontera dejó a la mitad del grupo étnico dominante en Afganistán, los pastunes, bajo dominio británico en lo que hoy es Pakistán.

100 km

1820 | 1860 | 1900 | 1940 | 1980 | 2020

Primera guerra anglo-afgana
Segunda guerra anglo-afgana
Tercera guerra anglo-afgana
Golpe de Estado al último rey
Ocupación soviética
Surge Al-Qaeda
Talibanes en el poder
Invasión estadounidense

Reino de Afganistán
Entre 1747 y 1973 Afganistán está dirigido por monarcas. La mayoría son de etnia pastún, la dominante entre los actuales talibanes.

Guerras anglo-afganas
Gran Bretaña intenta anexionar Afganistán en tres ocasiones para frenar la expansión rusa y proteger su dominio sobre la India.

Guerra soviético-afgana
La URSS invade Afganistán para sostener un Gobierno comunista con poco apoyo popular. Surge la guerrilla de resistencia islámica.

Invasión liderada por EE. UU.
El régimen talibán es derrocado por dar refugio a Al-Qaeda y a Osama bin Laden tras los atentados del 11 de septiembre de 2001.

AFGANISTÁN EN CONFLICTO

El país está controlado por el Gobierno central de Kabul, pero el 75 % de los afganos vive fuera de los centros urbanos, lejos del influjo de la capital. La corrupción, la ineficacia del Gobierno, la ausencia de infraestructuras y unos servicios raquíticos han facilitado a los talibanes nutrir sus filas en las áreas rurales a lo largo de estas dos décadas turbulentas.

Intensidad del conflicto, enero 2017–junio 2021
Baja — Alta

Densidad del cultivo de adormidera en tierras agrícolas, 2020
Nula — Baja — Alta

Zona urbanizada
Zona pastún
Zona hazara
Paso fronterizo
Base de la OTAN, abril 2021

TURKMENISTÁN
JOWZJAN
Andjoy
Shibirghan
Sar-e Pul
Maimanah
FARYAB
SAR-E PUL
Toraghundi
BADGHIS
Qalah-ye Now
GHOR
Fayroz Koh
Ghoriyan
Herat
HERAT
RING ROAD
AFGANISTÁN
Nili
DAYKUNDI
Distrito de Baghran
URUZGÁN
Tarin Kot
PASTÚN
FARAH
Farah
IRÁN
Gereshk
Distrito de Arghandab
Ayno Maina
Kandahar
Lashkar Gah
Distrito de Panjwai
Spin Boldak
Zaranj
HELMAND
NIMROZ
KANDAHAR
DESIERTO DE REGISTÁN
Línea Durand
50 km

RING ROAD

Esta carretera de 2.200 kilómetros que circunvala el país une ciudades y conecta las zonas rurales con mercados, hospitales y escuelas. Empezó a construirse en los años cincuenta con ayuda de los rivales de la Guerra Fría, la Unión Soviética y Estados Unidos; posteriores décadas de conflicto armado destruyeron gran parte de lo construido. Desde 2002 Estados Unidos ha gastado unos 3.000 millones de dólares en la construcción de una red viaria afgana, pero la Ring Road –que a la vez es una arteria clave para el tráfico ilegal de adormidera– vuelve a estar en mal estado por culpa de las inclemencias meteorológicas, la falta de mantenimiento y las bombas de los insurgentes. La inseguridad, la incompetencia y la corrupción limitan la capacidad de Afganistán para mantener la infraestructura viaria, con el consiguiente riesgo para la viabilidad del Gobierno central.

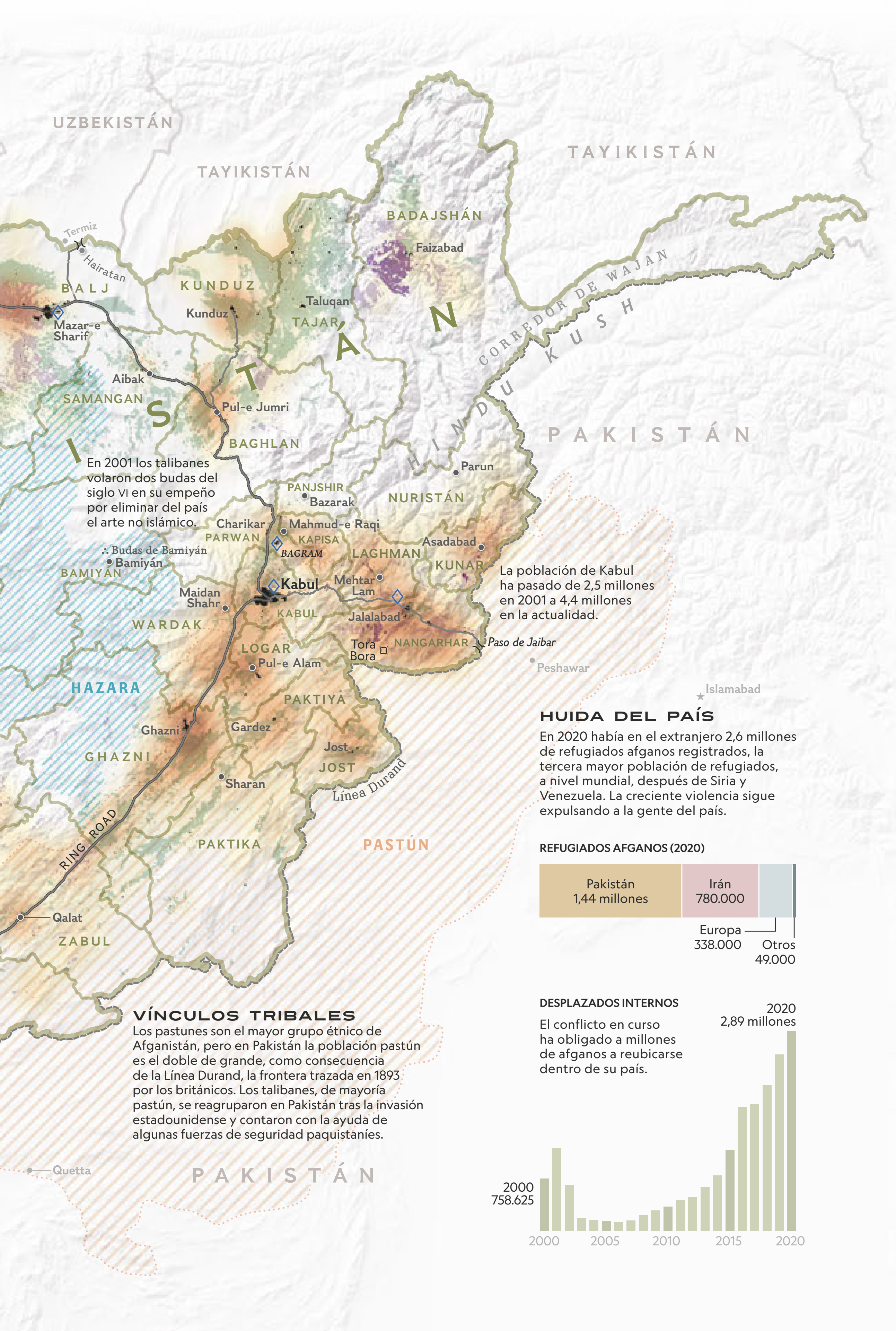
HAZARAJAT

En las tierras altas del centro vive la etnia hazara, una minoría musulmana chiita perseguida por los talibanes y el Estado Islámico, grupos extremistas sunníes.

COSECHA DE OPIO

Se calcula que la producción de adormidera afgana está detrás de más del 80 % del comercio mundial de heroína. Este cultivo resistente soporta condiciones difíciles y reporta ingresos a agricultores, líderes talibanes y funcionarios gubernamentales corruptos.

Desde la invasión estadounidense, los talibanes tienen en su poder Baghran, remoto distrito del norte de la provincia de Helmand.



HUIDA DEL PAÍS

En 2020 había en el extranjero 2,6 millones de refugiados afganos registrados, la tercera mayor población de refugiados, a nivel mundial, después de Siria y Venezuela. La creciente violencia sigue expulsando a la gente del país.

REFUGIADOS AFGANOS (2020)

DESPLAZADOS INTERNOS

El conflicto en curso ha obligado a millones de afganos a reubicarse dentro de su país.

VÍNCULOS TRIBALES

Los pastunes son el mayor grupo étnico de Afganistán, pero en Pakistán la población pastún es el doble de grande, como consecuencia de la Línea Durand, la frontera trazada en 1893 por los británicos. Los talibanes, de mayoría pastún, se reagruparon en Pakistán tras la invasión estadounidense y contaron con la ayuda de algunas fuerzas de seguridad paquistaníes.

Los contratos de reconstrucción y seguridad estaban controlados por señores de la guerra y élites que alimentaban redes clientelares sustentadas en afinidades étnicas, tribales y familiares. Según Integrity Watch Afghanistan, una ONG que lucha contra la corrupción, casi todos los grandes contratos siguen cayendo en manos de personas muy vinculadas a los altos cargos. «A estas alturas deberíamos tener instituciones –afirma Rahmatullah Amiri, analista de seguridad de Kandahar–. Pero seguimos teniendo individuos».

Un informe emitido en octubre de 2020 por el inspector general de Estados Unidos para la reconstrucción de Afganistán revelaba que, de los 63.000 millones de dólares en fondos de reconstrucción auditados, casi un tercio «se perdieron por despilfarro, fraude y abuso». De parte de ese dinero se hace ostentación en la capital, Kabul, donde los llamados millonarios exprés se desplazan entre los rascacielos y las urbanizaciones fortaleza a bordo de sus Lexus blindados, seguidos por convoyes de seguridad armada. Algunos hicieron fortuna en sectores de nuevo cuño a partir de 2001, pero muchos funcionarios y sus cómplices han desviado a Dubai una incontable cantidad en efectivo, hoy oculta en cuentas bancarias y apartamentos de lujo.

La cultura de corrupción nacida en las altas esferas con la llegada del dinero extranjero y propagada a toda la escala social ha tenido un efecto devastador sobre la policía. «Si en una comisaría hacen falta 15 agentes, te encuentras tres; el resto del dinero lo roban», dice Ahmadi, el exgobernador de distrito de la provincia de Kandahar.

Infraequipada, la policía se gana el odio de la población, a la que extorsiona para compensar sueldos pendientes y suministros limitados. «Los talibanes no prestan servicios y no construyen casas ni hospitales, pero no roban», dice Abdulah Yan, un agricultor que huyó de Arghandab, expresando un sentir muy común entre los afganos rurales.

PROVISTO DE LOS CONTACTOS IDÓNEOS, Mahmud Karzai dejó atrás un rosario de restaurantes afganos en Estados Unidos y regresó a su país para reclamar su parte en el *boom* de la construcción posterior a 2001. Hermano mayor del por entonces presidente Hamid Karzai, se convirtió en el impulsor de Ayno Maina, una de las urbanizaciones privadas con más éxito de Afganistán.

«Yo siempre me he arriesgado. Si tuviese un millón, me lo jugaría en Las Vegas», dice Mahmud, quien recibe bajo una araña de cristal en el cuartel general de estilo italiano que ocupa el corazón mismo del complejo. Junto a la puerta hay un óleo de otro de los hermanos Karzai, Ahmed Wali, quien hasta 2011, cuando fue asesinado, dirigía el consejo provincial de Kandahar: era el hombre más poderoso del sur de Afganistán, además de símbolo de la defectuosa misión estadounidense de llevar la paz y la democracia a Afganistán. Empresario y ejecutor político, supuestamente a sueldo de la CIA, se cree que utilizó su posición y sus contactos para encubrir operaciones de tráfico de drogas y blanqueo de capitales a gran escala.

El ascenso de Mahmud también se vio empañado por acusaciones de corrupción, en particular un escándalo con el Banco de Kabul en 2010, cuando era el tercer accionista del por entonces mayor banco privado del país. El rumor de que la entidad estaba al borde de la quiebra provocó una desbandada que a punto estuvo de provocar su caída. Una investigación independiente descubrió que se habían robado unos 800 millones de euros del banco, el 8 % de los 10.000 millones de euros en los que se cifraba el PIB del país. Un gran jurado estadounidense investigó a Mahmud por acusaciones de fraude y evasión fiscal en torno a la venta de una propiedad en Dubai. No llegó a imputarlo.

Mahmud tacha las acusaciones de calumnias inventadas por enemigos de la familia Karzai, pero reconoce que le favoreció su proximidad al poder. Durante la presidencia de su hermano, el gobernador de Kandahar le cedió las tierras donde se levantaría Ayno Maina. Mahmud dice que empezó con 50.000 dólares de sus ahorros personales y consiguió un préstamo de tres millones de dólares de una agencia gubernamental estadounidense. «La riqueza llegó y fue consumida por unos pocos, y yo soy uno de esos pocos –dice sin reparos–. Por desgracia, la mayoría de los afganos no recibieron la parte que les correspondía. Nos centramos en el desarrollo urbano y olvidamos las zonas rurales. Y las zonas rurales son las que tienen las armas».

El año pasado el presidente Ghani nombró a Mahmud ministro de Desarrollo Urbano y Rural. Ha prometido facilitar el acceso a la vivienda en propiedad a una población urbana que aumenta rápidamente debido a la elevada tasa de natalidad y a las precarias perspectivas económicas e inseguridad de las áreas rurales. Mahmud está ampliando el número de viviendas asequibles de Ayno Maina al tiempo que pone en marcha un proyecto de mayor calado en Kabul: una urbanización de 5.000 hectáreas de financiación pública, con comunidades residenciales al estilo estadounidense.

LA DISPUTA POR EL CONTROL

Los talibanes surgieron de la guerra civil librada en la década de 1990, tras la expulsión de los soviéticos. Este grupo extremista islámico se hizo con el control de Kandahar en 1994 y con el Gobierno central de Kabul, en 1996, y gobernaron la mayor parte del país hasta la invasión estadounidense en 2001. Hoy están retomando el control de muchas zonas, usando sus bastiones en las áreas rurales para acercarse a las ciudades a medida que EE. UU. se retira.

Control de las capitales de provincia
- Talibán
- Amenazado por los talibanes
- Gobierno de Afganistán o de la Alianza del Norte

Influencia talibana en la provincia
- Control total
- Elevada
- Moderada
- Mínima
- Insignificante o ninguna

ANTES DEL 11-S

2000 *(en el mapa)*

Los talibanes controlan la mayoría de las provincias y sus capitales. La Alianza del Norte controla el 10 % de Afganistán en el montañoso nordeste.

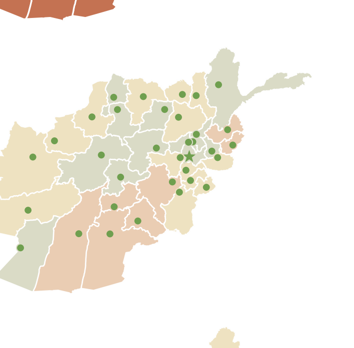
Controlado por la Alianza del Norte

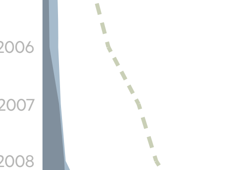
Kabul

TRAS LA INVASIÓN DE EE. UU.

2002

Estados Unidos expulsa a los talibanes de Kabul y de todas las capitales de provincia. Los líderes huyen a Pakistán. Dos años después se adopta una nueva Constitución y se elige un Gobierno.

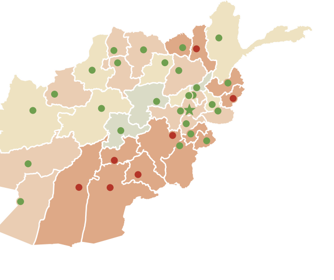




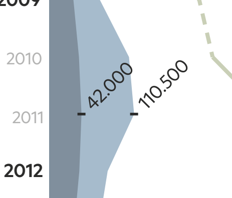
ANTES DEL AUMENTO DE LA PRESENCIA MILITAR DE EE. UU.

2009

El resurgimiento de los talibanes, consolidado con los años, se afianza cuando se hacen con el control de varios distritos y amenazan con tomar numerosas capitales de provincia.



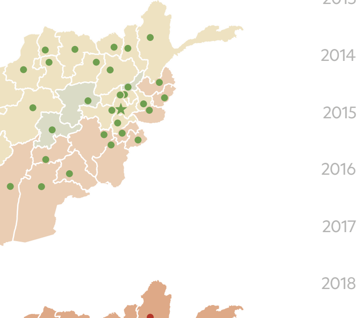


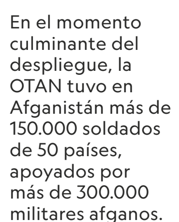


TRAS EL AUMENTO DE LA PRESENCIA MILITAR DE EE. UU.

2012

Tras dos años de refuerzo de la presencia militar estadounidense, la OTAN arrebata a los talibanes el control de la mayoría de las zonas y los obliga a retirarse a sus bastiones rurales.





En el momento culminante del despliegue, la OTAN tuvo en Afganistán más de 150.000 soldados de 50 países, apoyados por más de 300.000 militares afganos.

2018
2019
2020
2021

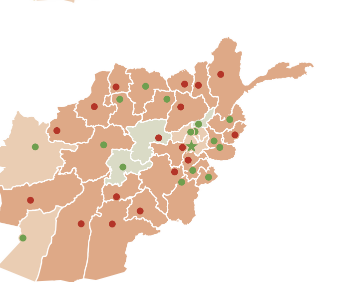
*LAS CIFRAS DE LAS FUERZAS AFGANAS ANTERIORES A 2010 SON MENOS FIABLES DEBIDO A LAS INCONGRUENCIAS DE DATOS Y COMUNICADOS.

RETIRADA

2021

(datos del mapa a 1 de julio de 2021)

Los talibanes recuperan amplias zonas cuando en 2014 la OTAN entrega la seguridad básica a las fuerzas armadas afganas. Estados Unidos se compromete a una retirada total antes del 11 de septiembre de 2021.



CHRISTINE FELLENZ, THEODORE SICKLEY, NGM; LAWSON PARKER. FUENTES: SERVICIOS DE GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN DE AFGANISTÁN; PROYECTO DE DATOS SOBRE LOCALIZACIÓN Y SUCESOS DE CONFLICTOS ARMADOS (ACLED); FRED KAGAN, PROYECTO AMENAZAS CRÍTICAS; ELI BERMAN, JACOB SHAPIRO, ESTUDIOS EMPÍRICOS SOBRE EL CONFLICTO; BILL ROGGIO, FUNDACIÓN PARA LA DEFENSA DE LAS DEMOCRACIAS; BASE DE DATOS DE LA COBERTURA DEL SUELO EN AFGANISTÁN EN 2012, FAO; OTAN; INSPECTOR GENERAL ESPECIAL PARA LA RECONSTRUCCIÓN DE AFGANISTÁN; ACNUR; UNODC; PMA

Unas niñas de la minoría étnica uzbeka salen del instituto de educación secundaria Marshal Dostum, en la ciudad noroccidental de Shibirghan, provincia de Jowzjan. Las familias de más de 20 alumnas se reasentaron en la capital de provincia cuando los talibanes tomaron los distritos meridionales de Jowzjan y prohibieron de nuevo la educación femenina en 2018.

ABAJO

La diputada Raihana Azad recorre las calles de Kabul en un vehículo blindado de camino a una sesión legislativa celebrada en el Día Internacional de la Mujer. Azad, de 38 años y sin pelos en la lengua, ha sobrevivido a un intento de asesinato y a un atentado suicida. Ha enviado a sus hijos al extranjero y teme tener que seguirlos si los talibanes vuelven a estar en el poder.





«La demanda es increíble –dice con entusiasmo de vendedor–. Si lo vendo todo, seré muy rico». Así y todo, reconoce, «no veo claro el futuro del país». Cuando se vayan los estadounidenses, da por hecho que los talibanes «tomarán el país por la fuerza». Si estalla una guerra civil, anuncia, él se marchará. «No quiero que me maten».

SENTADA EN EL SALÓN del Serena Hotel, un cinco estrellas de Kabul, Raihana Azad, de 38 años, desprende el aplomo de la élite adinerada de la capital. Diputada desde 2010, luce un elegante traje negro sin velo que le cubra la cabeza y habla con un discurso ametrallador que llena la sala.

De etnia hazara y nacida en una zona deprimida de la provincia de Daykundi, tuvo dos hijos tras contraer un matrimonio concertado a los 13 años. Su historia podría haber acabado ahí, como es el caso de tantas afganas, pero Azad siguió estudiando, empezó a trabajar para la ONU en el fomento de la educación de las niñas y llegó a Kabul, donde se licenció en derecho. Utilizó sus estudios para romper tabúes, pidiendo un divorcio que le valió el rechazo de su propia familia. Se presentó a las elecciones parlamentarias y fue elegida en legislaturas consecutivas, pese a no ocultar su ateísmo y su divorcio. «A la gente le da igual mi vida privada, porque trabajo para ellos y siempre les digo la verdad», dice, encogiéndose de hombros.

Su estilo franco le ha granjeado enemigos. Sobrevivió a un atentado suicida y a una tentativa de asesinato en un viaje poscampaña al Afganistán rural. Las amenazas de muerte la han obligado a mandar a sus hijos al extranjero, a desplazarse constantemente y a moverse en un vehículo blindado. «Ya no tengo miedo –asegura–. Peleo para que las generaciones que nos sucedan no lo pasen tan mal como lo hemos pasado nosotros».

Su chófer recorre un laberinto de parapetos de hormigón y puestos de control de camino al Parlamento, donde Azad participa en una votación para apoyar a una compañera. Hoy las mujeres ocupan el 27 % de los escaños, una proporción semejante a la de Estados Unidos, en parte gracias a las cuotas de género que incorpora la Constitución postalibán. Política independiente que se niega a aliarse con caudillos, Azad se deja la piel para enviar recursos a sus electores de Daykundi, la mayoría de los cuales pertenecen a la minoría étnica hazara y viven en una región aislada desprovista de infraestructuras. El Gobierno y los donantes extranjeros «no ven más allá de las zonas problemáticas –dice–. Como nosotros somos una provincia ejemplar, no nos hacen ni caso».

Situada a unos 400 kilómetros al oeste de Kabul, Daykundi pasa incomunicada tres meses al año, porque las carreteras se tornan intransitables en invierno. Y aun cuando la meteorología es buena, se tarda dos días o más en llegar a la capital en coche por una pista de tierra infestada de atracadores y talibanes.

Daykundi es una de las zonas más pacíficas y que más fomentan la educación de Afganistán. Su población es predominantemente hazara, musulmanes chiitas que los talibanes perseguían por herejes. La cultura hazara tiende a ser más progresista; los centros educativos suelen ser mixtos, muchas personas saben inglés y las mujeres conducen y llevan explotaciones agrícolas y negocios. Los alumnos hazara a menudo ocupan los primeros puestos del examen nacional de acceso a la universidad, y eso que más de uno se ve obligado a examinarse al aire libre, acuclillado en la nieve.



Miles de hazaras, una minoría musulmana chiita, se reúnen en la provincia de Daykundi para festejar el Nowruz, el primer día de la primavera. Esta ancestral fiesta persa se celebra en Afganistán, Irán y Asia Central, pero los extremistas sunníes la consideran antiislámica. El régimen talibán la prohibió, y en sus celebraciones se han producido atentados terroristas.





Las familias lloran a las 90 víctimas, en su mayoría chicas adolescentes, que se estima murieron en el atentado con bomba contra una escuela de Kabul el 8 de mayo. El barrio hazara de Dasht-e Barchi fue en su día un relativo refugio para esta minoría étnica, pero en los últimos años los terroristas del autodenominado Estado Islámico y los talibanes han matado a cientos de hazaras en mezquitas, escuelas, bodas y una maternidad.



«Aquí los estudios lo son todo –dice Rahmatulah Sultani, un antiguo pastor que se graduó en la universidad y da clases de inglés en un centro de formación financiado por Estados Unidos en Nili, la capital de la provincia–. Son sinónimo de libertad. Te dan la capacidad de pensar por ti mismo y elegir tu propio camino».

LA GEOGRAFÍA ABRUPTA y su localización remota explican en parte el subdesarrollo de las tierras altas, pero no han protegido a los hazara de los ataques contra las minorías religiosas y étnicas que perpetran los talibanes y el autodenominado Estado Islámico, otro grupo de extremistas suníes. Con el estancamiento de las conversaciones de paz entre el Gobierno afgano y los talibanes, las milicias étnicas –incluidos los combatientes hazaras– han empezado a reagruparse ante lo que muchos ya ven venir: otra guerra civil.

Desde que Estados Unidos confirmó la retirada de sus tropas, los talibanes han avanzado hasta ocupar posiciones de ataque contra las principales ciudades. Pero Boucher, el exdiplomático estadounidense, es una de las numerosas voces de Washington que se declaran convencidas de que ha llegado el momento de poner fin a una guerra sin rumbo que ha costado dos billones de dólares al contribuyente estadounidense, y la vida de más de 170.000 personas entre civiles, soldados, policías y resistentes afganos; militares y contratistas estadounidenses y de la OTAN, y periodistas y cooperantes, según el Proyecto Costes de la Guerra de la Universidad Brown. «Llevamos allí dos décadas y no tenemos un Gobierno afgano capaz de protegerse y dar seguridad», se lamenta Boucher.

«El mundo ha perdido una gran oportunidad en los últimos 20 años y no logrará arreglarlo en otros 40 –afirma Amiri, el analista–. Vienen los talibanes, nos guste o no». Las fuerzas armadas afganas se las ven y se las desean para frenar los avances de los talibanes con menos apoyo aéreo estadounidense, y el cansancio y las deserciones hacen mella en sus filas.

En un solitario puesto policial del distrito de Panjwai, a media hora de Kandahar en dirección oeste, las banderas blancas de los talibanes se ven ondear a poca distancia. Desaliñado y aturdido por la falta de sueño, el agente Abdul Ghafur explica que francotiradores enemigos pertrechados con armas y prismáticos de visión nocturna estadounidenses –probablemente confiscados a las tropas afganas– organizan ataques nocturnos y ponen bombas en las carreteras.



Qari Mehrabudin, comandante de una milicia favorable al Gobierno, posa con dos de sus cinco hijos en su casa de las afueras de Faizabad. Mehrabudin desarrolló opiniones extremistas en una madrasa de la vecina Pakistán y volvió a casa para unirse a los talibanes. Tras una disputa con líderes talibanes, se alió con las fuerzas del Gobierno y ahora, junto con su guardaespaldas Abdul Qias (a la derecha), otro excombatiente talibán, capta adeptos para que cambien de bando.

Ghafur, de 22 años, quería estudiar medicina. Pero las perspectivas nada halagüeñas que le ofrecía su provincia natal, Kapisa, y un acceso de patriotismo lo animaron a alistarse por un mísero salario mensual de 13.000 afganis, 140 euros al cambio. Prometido en matrimonio, tuvo que retrasar la boda porque lleva seis meses sin cobrar. «Nuestro sueldo se pierde en el sistema –dice suspirando–. Pero las cosas están empeorando y tenemos que defender la nación mientras estemos vivos y nos corra sangre por las venas».

A unos 500 kilómetros de distancia, en uno de los barrios más elegantes de Kabul, Nilofar Ayubi celebra la apertura de su *boutique,* una decisión audaz, habida cuenta de que extremistas y delincuentes ponen sus miras en las mujeres destacadas.



Ayubi ha recibido amenazas de muerte, pero se niega a abandonar la relativa libertad que ha hallado en Kabul. De etnia pastún y oriunda de la ciudad de Kunduz, recuerda que en la época de los talibanes su madre recibió una paliza por ir de compras sin un pariente varón. Hoy es dueña de una *boutique* para mujeres modernas que van solas de tiendas. «Hay que seguir adelante», dice.

TANTO SI LOS TALIBANES intentan cuadrar un reparto de poder con el Gobierno afgano como si toman el país por la fuerza, «no pueden gobernar este nuevo Afganistán a tiro limpio –afirma Asey, el antiguo alto cargo de Defensa–. Esta generación amante de la libertad, progresista y tolerante, abanderará un nuevo Afganistán tras la retirada de Estados Unidos y no tolerará que se azote a sus madres y hermanas ante sus ojos, ni que la gente sea ahorcada en las calles».

Raihana Azad no está tan segura. Le decepcionó profundamente que Washington llegase a un acuerdo con los talibanes sin incorporar salvaguardas para las mujeres y las minorías. La primera vez que nos vimos, me dijo que los afganos pararían los pies a los talibanes. Se ha vuelto más escéptica desde que Estados Unidos anunció su retirada total. Con dos años de legislatura por delante, también ella se plantea abandonar Afganistán. ▫

El escritor y cineasta **Jason Motlagh** informa sobre la guerra de Afganistán desde 2006. **Kiana Hayeri,** fotógrafa irano-canadiense, trabaja en Afganistán desde 2013.



ECOS DE VIDAS PERDIDAS

POR **PATRICIA EDMONDS** FOTOGRAFÍAS DE **HENRY LEUTWYLER**
PIEZAS DEL **MONUMENTO NACIONAL Y MUSEO DEL 11-S**

Joe Hunter, residente en Long Island, estudió empresariales en la Universidad Hofstra, pero desde niño supo que el sueño de su vida era ser bombero. Un vídeo de las noticias matutinas del 11 de septiembre muestra a Hunter y otros miembros del Escuadrón 288 del cuerpo de bomberos de Nueva York con el semblante serio y cargados de material, dirigiéndose a la Torre Sur del World Trade Center para sumarse a las tareas de evacuación. Cuando la torre se derrumbó, Hunter y sus compañeros murieron. El casco de Hunter fue localizado entre las ruinas meses después.

CORTESÍA DE BRIDGET HUNTER Y FAMILIA


FIVE BO
New York
REFERENC

¿Qué fuerzas son capaces de santificar un objeto, dándole un significado que trasciende al suyo propio? **GENEROSIDAD. VALOR. RESISTENCIA** ante lo inenarrable. Las fuerzas que Joe Hunter y cientos de personas reunieron el **11 DE SEPTIEMBRE DE 2001.**

Los sueños de Joe Hunter siempre viajaron en camión de bomberos. A los cuatro años pedaleaba con su triciclo hasta la esquina cuando pasaban los camiones rojos. A los 11 organizaba simulacros de incendio con una escala y una manguera de jardín. Empezó como bombero voluntario, se graduó en la academia del Departamento de Bomberos de Nueva York (FDNY, por sus siglas en inglés) y se formó en rescates en caso de ataques terroristas y derrumbamientos de edificios. Cuando su madre, Bridget, se preocupaba, él le decía: «Si alguna vez pasa algo, solo piensa que me encantaba mi trabajo».

A 18 días de cumplir 32 años, el bombero Joseph Gerard Hunter, del Escuadrón 288 del cuerpo de bomberos de la ciudad de Nueva York, murió ayudando a evacuar la Torre Sur del World Trade Center. Fue una de las 2.977 personas que perdieron la vida el 11 de septiembre cuando los secuestradores de Al-Qaeda convirtieron aviones de pasajeros en armas con las que perpetrar el atentado terrorista más mortífero sufrido en territorio estadounidense.

En febrero de 2002 los buscadores de la Zona Cero recuperaron un casco del Escuadrón 288 con el número de placa de Hunter. Su hermana, Teresa Hunter Labo, dice: «Es lo único que nos queda que haya estado allí abajo con él».

En las dos décadas transcurridas desde el 11-S se han construido monumentos conmemorativos en los escenarios del atentado en Nueva York, en el Pentágono en Arlington, Virginia, y en un campo de Pennsylvania. Los objetos exhibidos en cada lugar reflejan las particularidades de cada tragedia: cuando la tripulación y el pasaje del vuelo 93 de United Airlines intentaron recuperar el control del avión, los secuestradores lo estrellaron contra el suelo cerca de Shanksville, Pennsylvania. Aparte de una sección del fuselaje y dos partes destrozadas del motor, solo quedaron fragmentos.

En el Monumento Nacional y Museo del 11-S de Nueva York hay más de 70.000 objetos que relatan las historias de las víctimas, los equipos de emergencias y los supervivientes. Las piezas van de un minúsculo anillo de zafiro y diamantes a un camión de bomberos semiaplastado. Muchos son objetos cotidianos: la tapa de una fiambrera, quizá de un almuerzo en lo que comenzó como un martes cualquiera. Pero la fuerza está en los detalles: la labor de calceta, todavía en las agujas, que tejía por afición un ejecutivo de Cantor Fitzgerald, empresa que perdió 658 empleados en la Torre Norte.

En recuerdo de Joe Hunter, su familia ha donado su casco al museo, donde se custodia con los demás objetos para dar testimonio mudo de la historia. □

La miniserie de seis episodios **11-S: Testigos de la tragedia** se estrena en National Geographic el 30 de agosto a las 22:50 horas.

Enviado a las Torres Gemelas tras el primer impacto, el técnico de emergencias médicas Benjamin Badillo se quedó en su ambulancia mientras su colega Edward Martinez buscaba supervivientes. De pronto se oyó un estruendo y Badillo vio «cómo se venía abajo la parte superior del edificio». Martinez fue alcanzado por los escombros. Ambos buscaron refugio mientras la Torre Sur se desintegraba. Martinez fue trasladado a un hospital y sobrevivió gracias a una operación de urgencia. Badillo recuerda que se puso a recorrer la zona «llamando a gritos a mi compañero». La ambulancia quedó destruida, pero parte de su atlas de carreteras sobrevivió.

Patricia Edmonds, directora sénior de contenidos breves, supervisa la sección EXPLORA de la revista. **Henry Leutwyler** es un fotógrafo suizo afincado en Nueva York, donde vivió el 11-S. **Hicks Wogan** ha colaborado en este reportaje.

CORTESÍA DE LA AUTORIDAD PORTUARIA DE NUEVA YORK Y NUEVA JERSEY

Cuando se enteró de los atentados terroristas contra el World Trade Center, el voluntario del servicio de emergencias médicas de Nueva Jersey Greg Gully reunió material y se dirigió a las **TORRES GEMELAS.** Repartió mascarillas a los evacuados, asistió a los heridos y se pasó los cuatro días siguientes rebuscando entre los escombros. Cuando regresó a casa, colgó de una percha los pantalones todavía llenos de polvo y les enganchó una nota escrita: «Pantalones del 11 de septiembre de 2001 en el WTC. Por favor, NO LAVAR. Estas cenizas son los **RESTOS DE LOS FALLECIDOS,** Dios los tenga en su gloria».

Presenciar aquella destrucción inspiró a Gully y otros testigos a crear sus propios «monumentos conmemorativos personales», dice la conservadora jefa del Monumento Nacional y Museo del 11-S, Jan Seidler Ramirez. Cuando Gully donó sus pantalones al museo en 2012, adjuntó una chamuscada factura de transporte que se había metido en el bolsillo tras rescatarla de la ventisca de papeles que volaban por el aire. Era de Marsh & McLennan, una aseguradora que recibió el impacto directo del avión estrellado contra la Torre Norte. Murieron más de 350 empleados de esta empresa.

DONACIÓN DE GREG GULLY, TÉCNICO DE EMERGENCIAS MÉDICAS





Los equipos de rescate pasaron nueve meses excavando en los escombros de la Zona Cero y buscando restos de las víctimas. En 2006 la Oficina de Medicina Forense de Nueva York puso en marcha una segunda búsqueda de restos en la zona donde en su día se alzaron los edificios del World Trade Center. Entre los numerosos objetos cotidianos que salieron a la luz había un teclado roto y lleno de polvo (arriba) perteneciente a la sociedad de inversiones Garban Intercapital y la tapa de plástico de una fiambrera (derecha).

CORTESÍA DE LA AUTORIDAD PORTUARIA (AMBAS)



ENTERRADO VIVO

El sargento de la policía de la Autoridad Portuaria John McLoughlin y cuatro agentes transportaban material de rescate al World Trade Center cuando la Torre Sur se derrumbó sobre ellos. Media hora después se venía abajo la Torre Norte. Bajo nueve metros de escombros, **DOS DE ELLOS SOBREVIVIERON:** McLoughlin, veterano con 21 años de servicio, y el novato William Jimeno. Inmovilizados a 4,5 metros uno de otro, hablaron de sus familias y se animaron mutuamente a resistir. Al caer la noche oyeron voces y gritaron hasta que los rescataron. Jimeno estuvo atrapado 13 horas; McLoughlin, enterrado a mayor profundidad, 22. Después, solo una persona más fue hallada con vida **BAJO LOS ESCOMBROS**. McLoughlin salió de aquel infierno con su placa de sargento y estas botas.

J. J. McLoughlin, hijo del superviviente, dice que su padre estuvo a punto de tirar las botas, porque las suelas llevaban años destrozadas. Finalmente la familia las donó al Monumento Nacional y Museo del 11-S. John McLoughlin estuvo seis semanas en coma inducido, se sometió a 30 intervenciones quirúrgicas, pasó meses hospitalizado y sigue acarreando problemas de salud. Con 68 años y jubilado desde 2004, ahora es voluntario de los Boy Scouts.





El piloto del vuelo 77 de American Airlines, Charles F. Burlingame III, llevaba consigo un valioso talismán: un recordatorio plastificado del funeral de su madre, Patricia, que había fallecido menos de un año antes. Los equipos de rescate encontraron la tarjeta prácticamente indemne en el escenario del Pentágono donde el avión fue estrellado. El hermano de Burlingame explica que su hallazgo les reportó consuelo: «Mi familia creyó que era mi madre diciendo: "No os preocupéis, ahora lo tengo aquí conmigo". Fue la señal que nos envió».

DONACIÓN DE LA FAMILIA DEL CAPITÁN CHARLES F. BURLINGAME III



Cuando los pasajeros intentaron hacerse con el control del vuelo 93, los secuestradores –cuyo objetivo era Washington D. C.– estrellaron el avión en Pennsylvania.

Una pieza del motor del Boeing 757 (arriba) apareció incrustada en un campo; otra cayó en un estanque. En los cuatro vuelos secuestrados murieron 33 tripulantes y 213 pasajeros.

CORTESÍA DEL SERVICIO DE PARQUES NACIONALES, MONUMENTO NACIONAL DEL VUELO 93

EL DEBER ANTE TODO

Rosemary Smith bajó 57 pisos por una escalera a oscuras y llena de humo para escapar de la Torre Norte... en 1993, tras un atentado terrorista con bomba en el World Trade Center. Aunque a raíz de aquello **TENÍA MIEDO** de trabajar en ese edificio, le encantaba su puesto de telefonista en el bufete de abogados Sidley Austin Brown & Wood, así que volvió al trabajo . El 11 de septiembre, cuando sus compañeros empezaron a evacuar las oficinas, **SMITH SE QUEDÓ** para desviar las llamadas al contestador automático. No llegó a salir a tiempo. Fue la única empleada del bufete fallecida en los atentados. Su reloj apareció junto con sus restos la Nochebuena de 2001.

El 26 de febrero de 1993, Smith se encontraba entre las decenas de miles de personas evacuadas de los edificios del World Trade Center después de que una bomba colocada en un aparcamiento subterráneo abriese un agujero de 40 por 46 metros y varios pisos de profundidad.

Para celebrar que había sobrevivido y animarse a reanudar sus funciones en la Torre Norte, Smith se hizo un regalo a sí misma: un anillo de oro con zafiros y diamantes, que también apareció entre los escombros del 11-S. Su reloj, cubierto de polvo y sin el cristal, se detuvo segundos antes de la una de la tarde.

CORTESÍA DE ROSEMARY KEMPTON





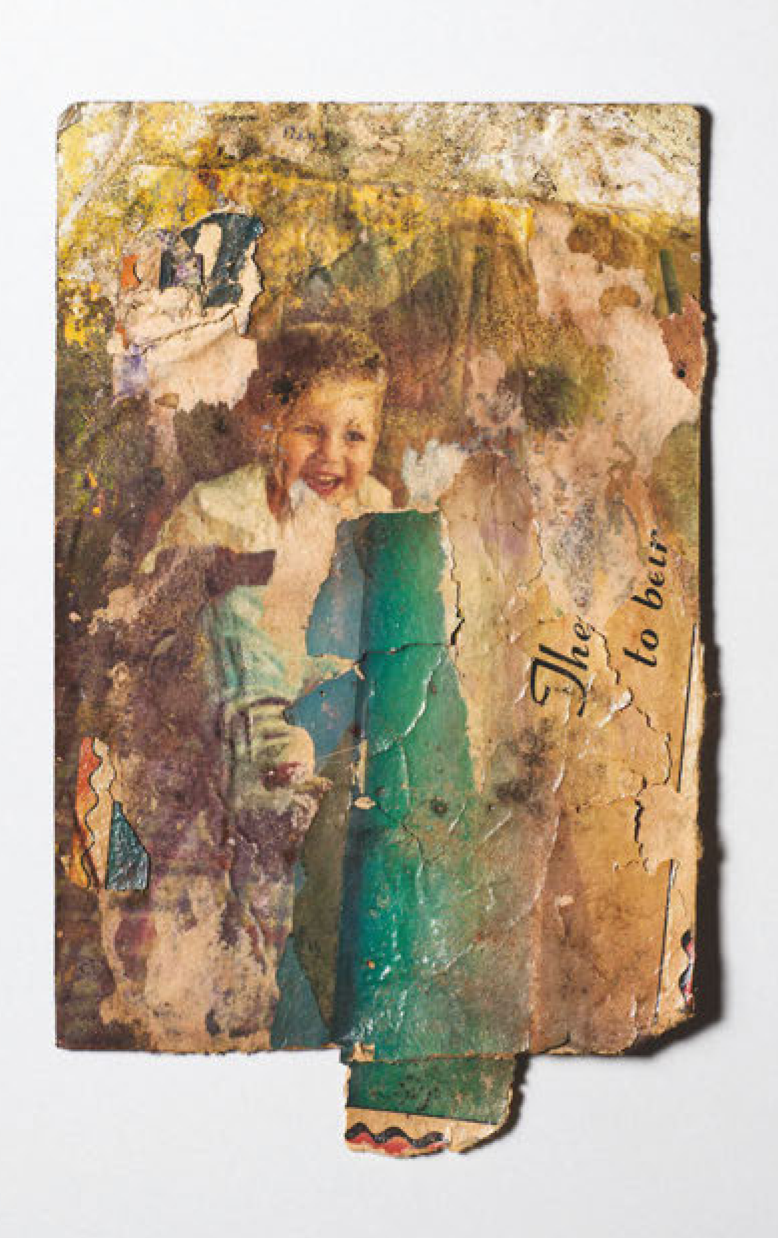
Algunos objetos cotidianos que sobrevivieron a la destrucción conmueven hoy por anacrónicos. Un carrete de fotos (arriba) apareció en el bajo Manhattan años después de la primera operación de rescate. El día de los atentados casi todas las plantas de las Torres Gemelas estaban ocupadas por oficinas. Entre el material hallado figuran los restos de un Rolodex (derecha), un archivo giratorio de tarjetas de teléfonos y direcciones, tan indispensable a finales del siglo XX como las bases de datos hoy.

CORTESÍA DE LA AUTORIDAD PORTUARIA (AMBAS)



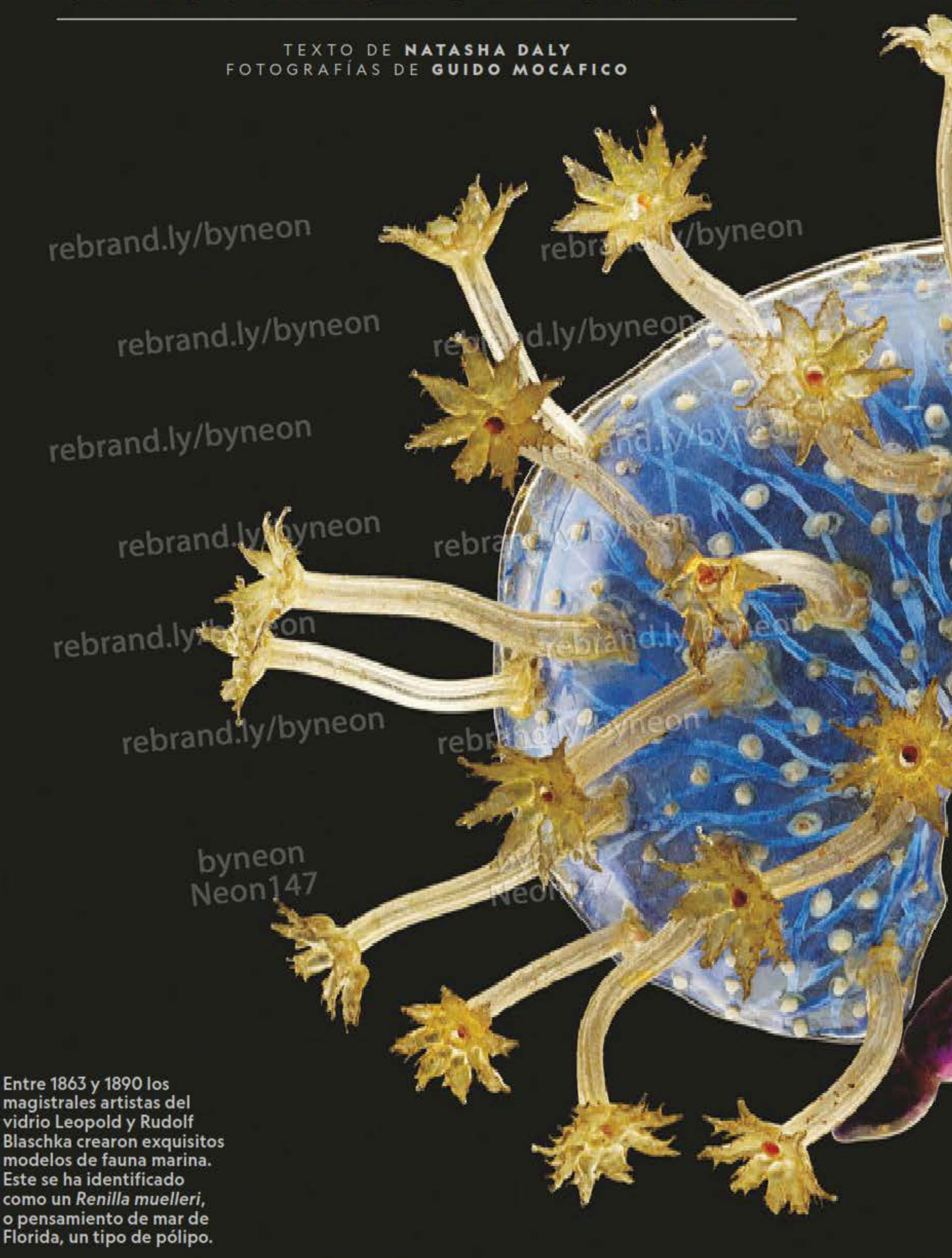
Joanne Capestro no puede olvidar **LO QUE VIO** cuando el avión se estrelló contra la Torre Norte por encima de su oficina del piso 87: gente que saltaba al vacío, sabiendo que iba a morir. Bomberos que subían a contracorriente de un río de evacuados. Su amigo Harry Ramos, que interrumpió su huida para ayudar a un hombre enfermo. Ramos **NO LOGRÓ SALIR**; ella sí, justo cuando la Torre Sur se venía abajo. Cuando el polvo se asentó, el fotógrafo Phil Penman tomó la que se convertiría en una imagen emblemática del 11-S: Capestro y una compañera de trabajo abrazadas, cubiertas de polvo y desorientadas. Capestro estuvo paralizada por el estrés postraumático durante meses. Luego, muy poco a poco, empezó a **REHACER SU VIDA**. Cuando en la Zona Cero se encontró una bolsa de su oficina, había una foto de sus sobrinos.

Para Capestro –JOJO para los amigos–, aprovechar su «segunda oportunidad en la vida» es un trabajo que no cesa. En su momento temió volver a entrar en una oficina, pero ahora es asistente ejecutiva de un director general. E igual que antes se sentía culpable de estar viva cuando tantos niños habían quedado huérfanos, hoy se desvive por los hijos y nietos del hombre con quien se casó en 2018.

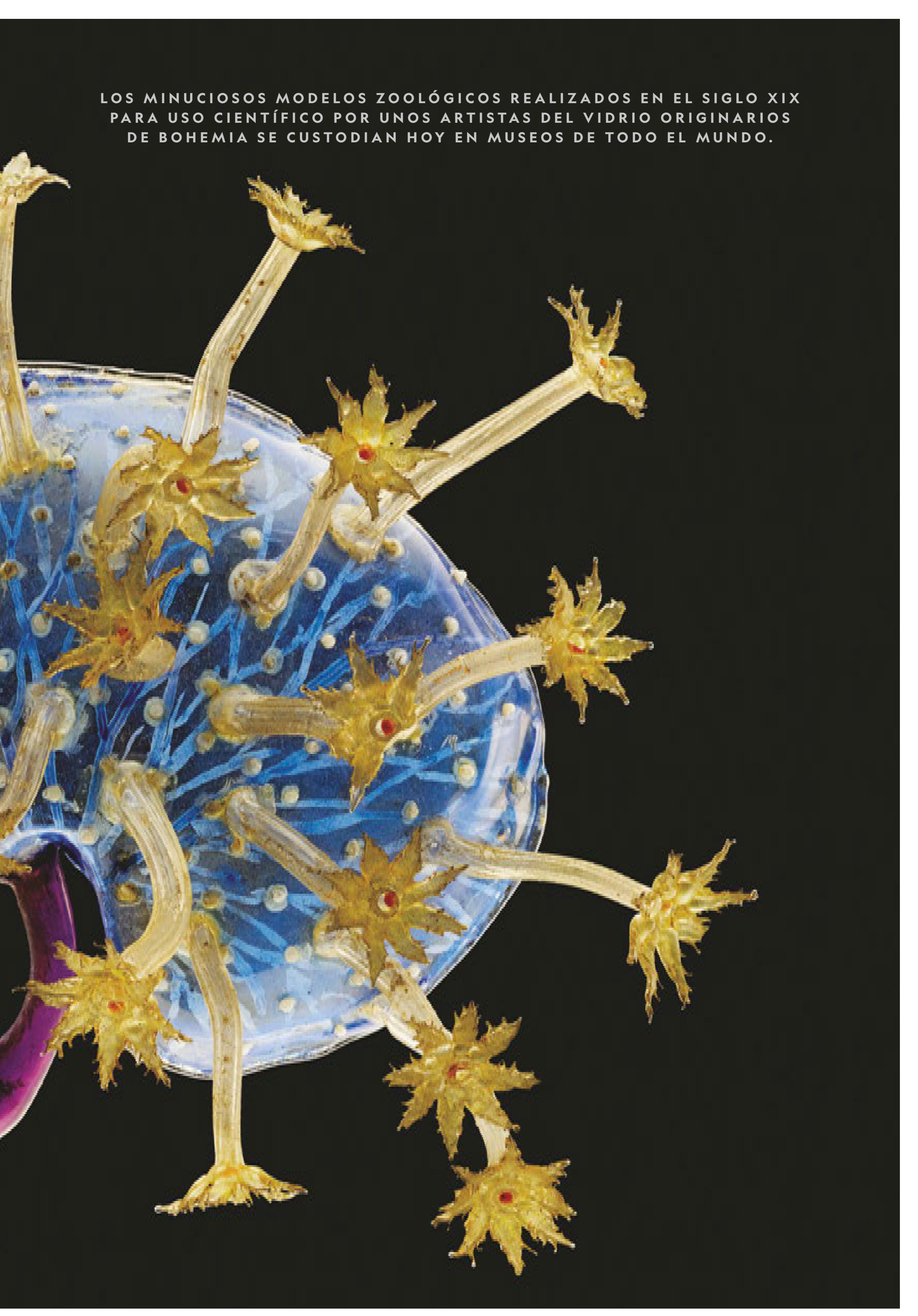

The
to bei

UN ZOO MARINO DE CRISTAL

TEXTO DE **NATASHA DALY**
FOTOGRAFÍAS DE **GUIDO MOCAFICO**



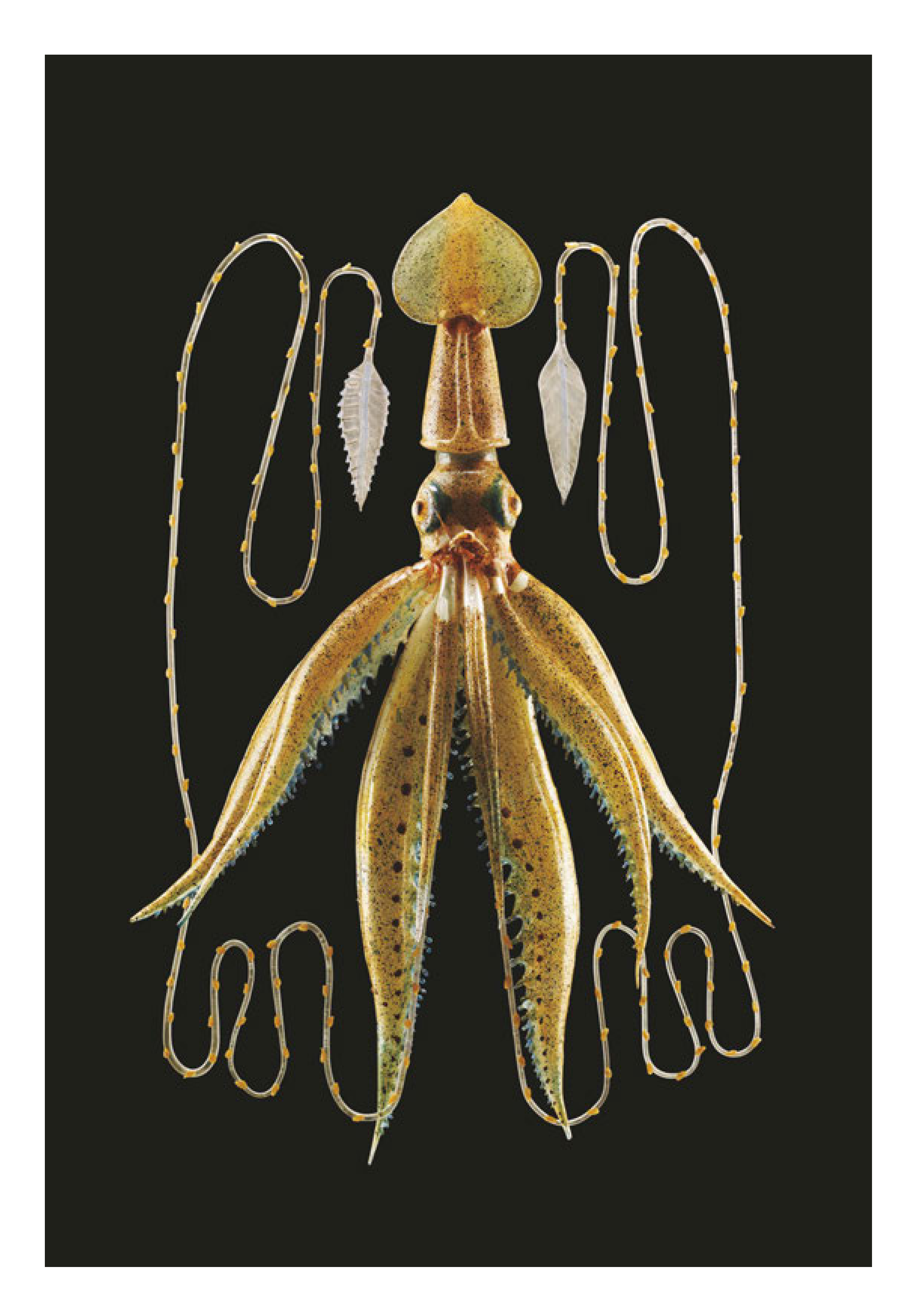
Entre 1863 y 1890 los magistrales artistas del vidrio Leopold y Rudolf Blaschka crearon exquisitos modelos de fauna marina. Este se ha identificado como un *Renilla muelleri*, o pensamiento de mar de Florida, un tipo de pólipo.



LOS MINUCIOSOS MODELOS ZOOLÓGICOS REALIZADOS EN EL SIGLO XIX PARA USO CIENTÍFICO POR UNOS ARTISTAS DEL VIDRIO ORIGINARIOS DE BOHEMIA SE CUSTODIAN HOY EN MUSEOS DE TODO EL MUNDO.



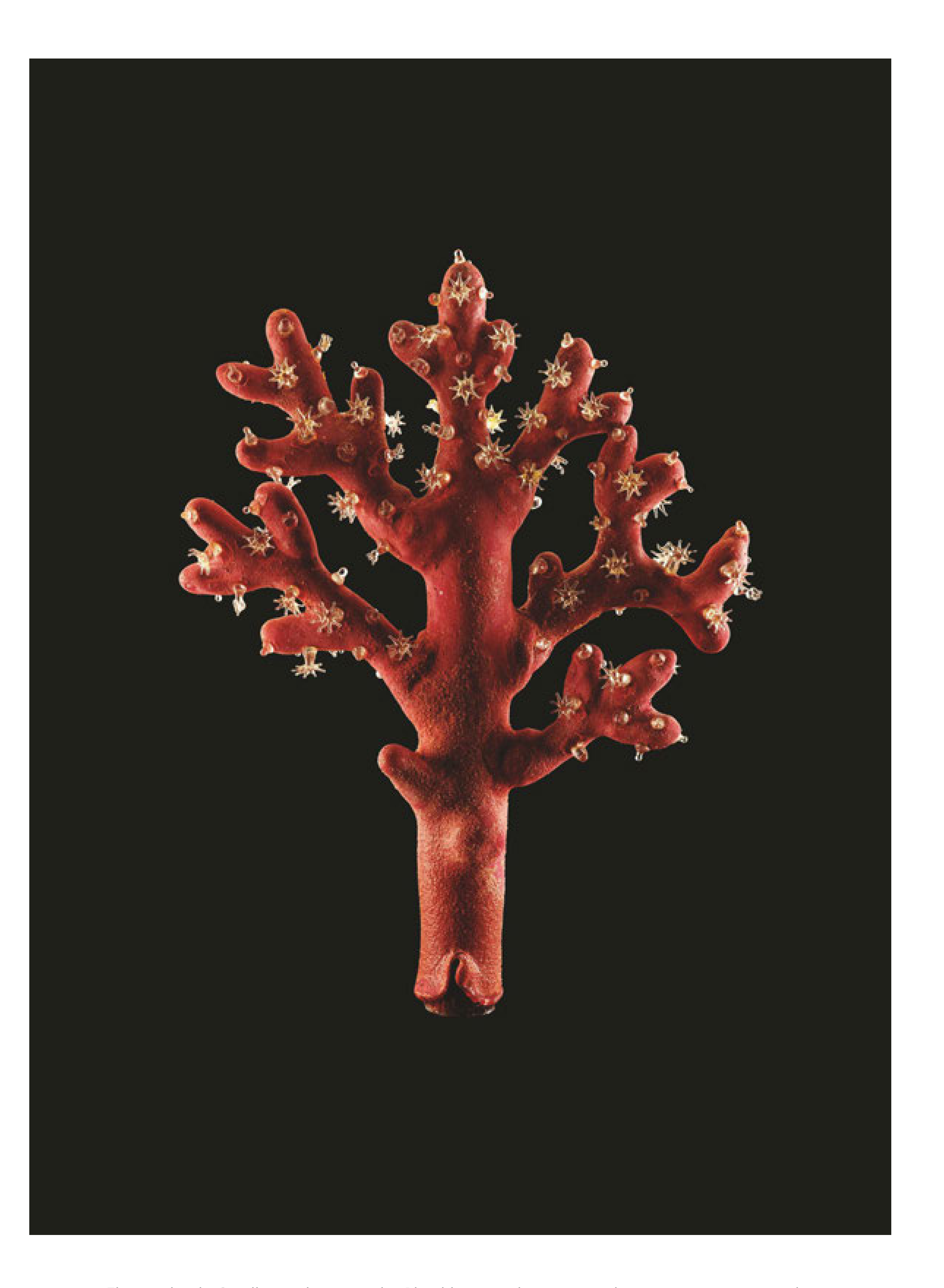
En sentido horario, desde arriba a la izquierda: *Chrysaora hysoscella* (medusa radiada), *Rhizostoma pulmo* (medusa aguamar), *Pelagia noctiluca* (medusa luminiscente) y *Lymnorea triedra* (un tipo de medusa).



Las técnicas que Leopold Blaschka aprendió de sus antepasados y siguió perfeccionando se aprecian en piezas tan elaboradas como la de este *Enoploteuthis veranii*, un cefalópodo hallado en el Mediterráneo.



El modelo en vidrio de *Caliphylla mediterranea*, una especie de babosa marina, formaba parte de la colección de historia natural del Museo Nacional de Irlanda cuando lo fotografió Mocafico.



El ejemplar de *Corallium rubrum* que los Blaschka reprodujeron en vidrio se conoce como coral rojo. Mocafico lo fotografió en el Museo de la Universidad de Utrecht, en los Países Bajos.

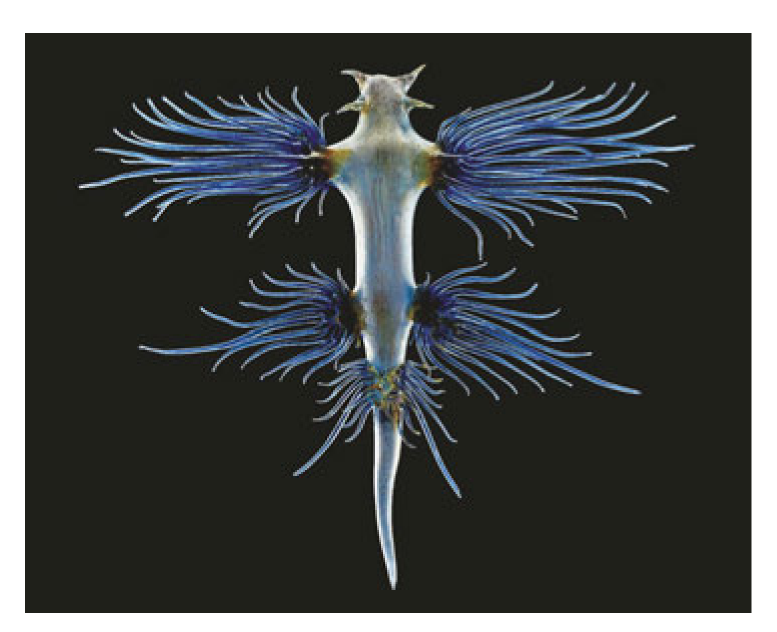
ESTAS CRIATURAS MARINAS NACIERON PARA AYUDAR A LOS CIENTÍFICOS. HOY PROTAGONIZAN ESPECTACULARES FOTOGRAFÍAS DE NATURALEZAS MUERTAS.

EL MAESTRO DE NATURALEZAS MUERTAS Guido Mocafico ha invertido años en una misión: localizar y fotografiar las criaturas marinas de vidrio elaboradas hace un siglo y actualmente dispersas en instituciones y museos de todo el mundo. Las figuras son obra de los artistas del vidrio checos Leopold Blaschka y su hijo Rudolf, quienes entre 1863 y 1890 crearon cerca de 10.000 modelos de 700 especies de pulpos, medusas, anémonas, amebas, corales y otros invertebrados marinos.

La fascinación por la historia natural, especialmente por el mar, vivió un *boom* a mediados del siglo XIX, pero obtener y preservar animales marinos entrañaba una enorme dificultad. Por eso las realistas reproducciones de los Blaschka eran muy demandadas no solo como material didáctico, sino también por su valor artístico.

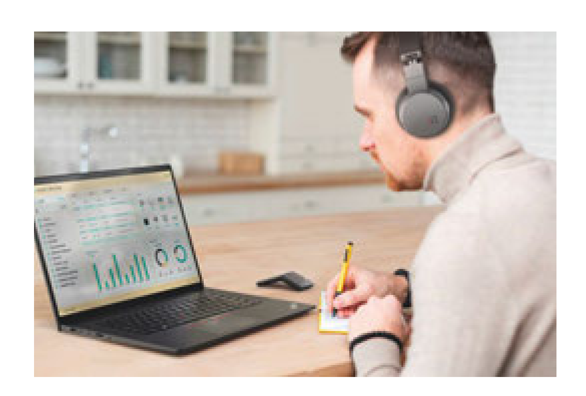
Descendiente de una familia de artistas del vidrio, de las manos de Leopold salían zarcillos que semejaban hilos de seda y pólipos que bien podrían confundirse con gotas de rocío. Las técnicas específicas que utilizó para dar vida a aquellas criaturas de cristal desaparecieron con él y nadie ha sido capaz de replicar su delicado trabajo. Para garantizar la exactitud anatómica de la fauna marina, los Blaschka trabajaban con ilustraciones, con especímenes de colecciones y, más adelante, con animales vivos de acuarios domésticos.

Algunas piezas que al principio se usaban como material de estudio continúan utilizándose hoy en el campo de la docencia, pero muchas otras quedaron obsoletas y acabaron siendo relegadas a los almacenes, hasta que fueron redescubiertas por su excepcional calidad artística y expuestas en colecciones y museos. Una vez localizadas, Mocafico se valió de la fotografía para despertar e infundir vida a los especímenes, que lucen radiantes en un mar de fondo negro. ◻



Del arte irrepetible de los Blaschka salió esta criatura espectacular, que se encuadra en el género *Glaucus* de las babosas de mar.

PIEZAS FOTOGRAFIADAS EN LA COLECCIÓN DE HISTORIA NATURAL DEL MUSEO NACIONAL DE IRLANDA, EL MUSEO DE HISTORIA NATURAL DE GINEBRA, LA COLECCIÓN ZOOLÓGICA DE LA UNIVERSIDAD DE VIENA Y EL MUSEO DE LA UNIVERSIDAD DE UTRECHT



NUEVOS «THINKPAD™» Y «THINKVISION™» DE LENOVO™

Lenovo™ lanza al mercado las últimas versiones de su gama de ordenadores portátiles ThinkPad™ y ThinkVision™. Los nuevos modelos de la marca han sido diseñados para ofrecer un mayor rendimiento, así como mejor conectividad y experiencia de usuario. No en vano incorporan lo último en tecnología, como conexión 5G y una pantalla resolución 4K.

LENOVO.ES



«LIBERA» DETECTA LA PRESENCIA DE BASURA EN ÁREAS PROTEGIDAS

La ONG SEO/BirdLife creó en 2017 el proyecto LIBERA para concienciar a la población sobre la importancia de preservar los espacios naturales. Ahora la iniciativa ha elaborado un informe en el que se analiza el impacto de la basura en la naturaleza en España. Su conclusión: la gestión inadecuada de residuos podría afectar a casi todo el patrimonio natural.

PROYECTOLIBERA.COM



THE MACALLAN Y BENTLEY MOTORS, POR UN MUNDO SOSTENIBLE

El whisky escocés The Macallan y el fabricante de automóviles de lujo Bentley Motors han anunciado un acuerdo de colaboración para promover su visión sobre qué es un futuro más sostenible. La asociación se centrará inicialmente en la promoción de la neutralidad de carbono y en la búsqueda compartida de materiales y proveedores ecológicos.

THEMACALLAN.COM



NATOONS, LA NUEVA PROPUESTA EDUCATIVA DE KINDER SORPRESA

Natoons, la nueva experiencia educativa de Kinder Sorpresa, presenta un nuevo modelo de aprendizaje para los más pequeños mediante el juego en familia. Con esta propuesta, disponible en la app gratuita Applaydu, padres e hijos se convertirán en exploradores, al tiempo que descubrirán especies representativas de la fauna norteamericana.

WWW.KINDER.COM/ES/ES/KINDER-SORPRESA

20 aniversario del 11-S

SÁBADO, 11 DE SEPTIEMBRE
A PARTIR DE LAS 00:00 HORAS

National Geographic conmemora los 20 años de los atentados del 11-S con una programación especial de 24 horas durante el sábado 11 de septiembre, en que se emitirán los documentales más destacados sobre aquella tragedia que cambió la historia reciente. Los espectadores revivirán los momentos más cruciales de los atentados que azotaron a Estados Unidos.

En «9/11: Controlando el cielo» se relata lo que sucedió con 45.000 personas cuyos vuelos procedentes de distintos lugares de Estados Unidos fueron desviados al pequeño aeropuerto de Gander, en Canadá. «11-S: Un avión contra el Pentágono» se centra en el tercer vuelo secuestrado aquel fatídico día de septiembre, que fue estrellado contra la sede del Departamento de Defensa de Estados Unidos y en el que murieron 184 personas. Completan el maratón reportajes sobre los archivos secretos de Bin Laden, la policía de Nueva York y los equipos de rescate.



Europa desde el cielo

DOMINGO 19 DE SEPTIEMBRE
A LAS 16 HORAS

La tercera temporada de esta serie nos muestra nuevas maravillas de Europa a vista de pájaro. Las cámaras de National Geographic sobrevuelan volcanes en erupción en Islandia, milenarios anfiteatros romanos en Croacia y olas gigantes en Portugal.



NATIONAL GEOGRAPHIC

Emite 24 horas al día en: **Movistar+** (Dial 70) **Vodafone** (104) **Telecable** (52) **R Cable** (50) **Euskaltel** (33) y **Orange** (30)

NATIONAL GEOGRAPHIC

NATIONAL GEOGRAPHIC (AMBAS)

Barkfest

LUNES 6 DE SEPTIEMBRE
A LAS 18 HORAS

El especial de este mes incluye la serie *César Millán: nación canina*, en la que el adiestrador de perros César Millán recorre Estados Unidos para ocuparse de las mascotas más problemáticas. Sus soluciones rápidas y eficaces cambiarán para siempre las vidas de los canes y de sus dueños.



Europa salvaje

ESTRENO DOMINGO 19 DE SEPTIEMBRE
A LAS 18 HORAS

Este mes National Geographic Wild presenta una programación especial sobre las maravillas salvajes de Europa con el estreno de una serie documental de dos capítulos sobre los Alpes y la reemisión de algunos de los mejores títulos sobre la naturaleza del viejo continente, entre ellos «Salvando a los osos europeos», «El lince perdido» o «Rusia salvaje: el último gran desierto de la Tierra».

La miniserie *Los Alpes* se desplaza a este paraje centroeuropeo de picos escarpados e imponentes cañones. El primer capítulo se centra en la fauniflora que prospera en los ecosistemas alpinos durante los meses más cálidos; con la llegada de la primavera, en los olivares de clima mediterráneo los lagartos empiezan a buscar pareja, mientras que las marmotas siguen hibernando en sus madrigueras de alta montaña. El segundo episodio muestra un panorama bien distinto: la llegada del invierno es sinónimo de frío glacial, hielo, nevadas, tormentas y aludes mortales, toda una amenaza para la supervivencia de las especies.



LEEPSON BOUNDS (ARRIBA); TERRA MATER FACTUAL STUDIOS (ABAJO)

El futuro de los viajes es eléctrico

Uno de los principales retos de la transición energética es hallar alternativas sostenibles para el sector del transporte. La revolución verde ya ha comenzado: los coches con baterías eléctricas y los aviones sin emisiones serán comunes en el futuro.

Visión subacuática nocturna

En la oscuridad del mar abierto, criaturas que muy rara vez han sido vistas por los humanos danzan al ritmo de las corrientes, ofreciéndonos imágenes increíbles y mostrándonos lo poco que sabemos acerca de las profundidades oceánicas.

Un puente entre dos mundos

Las tradiciones paganas en Bulgaria tienden un puente entre las dimensiones humana y espiritual para vencer el mal y pedir salud y prosperidad. El fotógrafo Evo Danchev documenta a los personajes enmascarados llamados *Kukeri*.

Un paseo con los Borgia

Pocos apellidos en la historia de Italia han dado tanto que hablar como los Borgia. En poco más de medio siglo, esta familia de origen español se apropió del centro del poder en el Vaticano mediante una hábil política de matrimonios, alianzas e intrigas.



FOTO: DAVIDE MONTELEONE

EL BIÓLOGO
JOÃO CAMPOS-SILVA

LA AMBIENTALISTA
MARITZA MORALES CASANOVA

EL EMPRENDEDOR SOCIAL
NNAEMEKA IKEGWUONU

EL MICROBIÓLOGO
JOSEPH COOK

LA BIÓLOGA MARINA
EMMA CAMP

EL CONSERVACIONISTA MARINO
BRAD NORMAN

EL TECNÓLOGO
TOPHER WHITE

PERPETUAL PLANET

PREMIOS ROLEX A LA INICIATIVA

A lo largo del siglo pasado, el Oyster de Rolex ha evolucionado para responder a las exigencias de los exploradores y los visionarios que ayudan a hacer avanzar el conocimiento de nuestro planeta. En 1976, para celebrar el 50.º aniversario del Oyster original, se crearon los Premios Rolex a la Iniciativa como reconocimiento a personas que aportan nuevas ideas, protegen el medioambiente y preservan nuestro patrimonio cultural. En la actualidad, el programa sigue apoyando a aquellos cuyas ideas pioneras están cambiando el mundo. Solos podemos llegar lejos. Pero solo juntos podemos hacer que el planeta sea perpetuo.

Descubra más en rolex.org

#Perpetual



OYSTER PERPETUAL AIR-KING

